

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ**

**«XVI ТОРАЙҒЫРОВ ОҚУЛАРЫ» АТТЫ  
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК  
КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ  
МАТЕРИАЛДАРЫ**

**МАТЕРИАЛЫ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«XVI ТОРАЙҒЫРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ»**

**ТОМ 5**

**ПАВЛОДАР  
2024**

ӘОЖ 001  
КБЖ 72  
059

**Редакция алқасының бас редакторы:**

Ержанов Н. Т., б.ғ.д., профессор, «Торайғыров университеті» КеАҚ Басқарма  
Төрағасы-ректордың м.а.

**Жауапты редактор:**

Крыкбаева М. С., Ғылыми-инновациялық НUB директоры

**Редакция алқасының мүшелері:**

Аубақирова С. С., Абишев К. К., Бексейтов Т. К., Елубай М. А., Жукенова Г. А.,  
Испулов Н. А., Колесников Ю. Ю., Талипов О. М.

**Жауапты хатшы:**

Акимбекова Н. Ж., Нурмаканов Т. А., Дәуіт Ж. Д., Трушева Ш. А.,  
Урузалинова М. Б., Толокольникова Н. И., Титанова С. Ж., Каиргельдинова С. А.,  
Жуманбаева Р. О., Жаябаева Р. Г., Жунусова К. К., Кильдибекова Б. Е., Поломарчук Б. В.,  
Кривец О. А., Малеева А. А., Ахметов Д. А., Бекниязова Д. С., Ажибаева Ж. К.,  
Зарипов Р. Ю., Жания К. Ж., Шалабаев Б. А., Шарапатов Т. С., Кайниденов Н. Н.,  
Каримов Е. Б., Абжекеева А.З., Куанышева Р.С., Исимова Б. Ш.

059 «XVI Торайғыров оқулары» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік  
конференциясының материалдары. – Павлодар : Торайғыров университеті, 2024.

ISBN 978-601-345-585-3 (жалпы)  
Т. 5. – 2024. – 587 б.  
ISBN 978-601-345-580-8

«XVI Торайғыров оқулары» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік  
конференциясының (01 қараша, 2024 ж.) жинағында келесі ғылыми бағыттар  
бойынша ұсынылған ғылыми мақалалар енгізілген: Жаратылыстану ғылымдары,  
Гуманитарлық және әлеуметтік ғылымдар, Экономика және құқық, Инженерия,  
Ауыл шаруашылық ғылымдар, Энергетика, Физика-математикалық және  
компьютерлік ғылымдары.

Жинақ көпшілік оқырманға арналған.  
Мақала мазмұнына автор жауапты.

ӘОЖ 001  
КБЖ 72

ISBN 978-601-345-580-8 (Т. 1)  
ISBN 978-601-345-585-3 (жалпы)

© Торайғыров университеті, 2024

Инженерия

Секция 20

Тау-кен және металлургиядағы заманауи инженерлік  
инновациялар мен технологиялар  
Современные инженерные инновации и технологии  
в горном деле и металлургии

**ВЛИЯНИЕ ЗОЛЬНОСТИ И ПЛОТНОСТИ КОКСОВ  
НА КАЧЕСТВО ОБОЖЖЕННЫХ АНОДОВ**

БАРАСБАЕВ А. Т.

магистрант, Торайғыров университет, г. Павлодар

БОГОМОЛОВ А. В.

к.т.н., профессор, Торайғыров университет, г. Павлодар

Современный электролизер, оборудованный предварительно  
обожженным анодом, обладает существенными преимуществами по  
сравнению с предшествующими моделями, которые использовали  
самообжигающийся анод. Данный электролизер демонстрирует  
улучшенные технико-экономические характеристики, высокую  
степень механизации и автоматизации процессов, а также  
сниженный уровень выбросов в окружающую среду, что содействует  
его дальнейшему развитию.

Тем не менее, существуют две противоречивые задачи:  
необходимость обеспечения непрерывного производства алюминия  
и ограниченный срок службы анода, обусловленный быстрым  
износом угольного блока.

В исследовании, представленном в работе [1], выделяются  
ключевые факторы, оказывающие влияние на расход анода в  
процессе электролиза. Эти факторы включают в себя:

- содержание вредных примесей в материалах, используемых  
для изготовления анодов;
- параметры обжига «зеленых» анодов;
- рецептуру «зеленых» анодов, которая определяется  
соотношением между наполнителем и каменноугольным пеком;
- технологические показатели электролиза, такие как  
температура электролита, анодная плотность тока, уровень металла  
и электролита, а также криолитовое отношение.

Качество обожженных анодов напрямую зависит от характеристик материалов, применяемых для их производства, условий смешивания наполнителя с связующим каменноугольным пеком и технологических параметров обжига «зеленых» анодов. Исходное сырье, используемое в процессе производства анодов, а также параметры его обжига, выбираются с учетом особенностей применяемого оборудования. Это обеспечивает получение экономической выгоды в процессе производства анодов. Рецепт приготовления анодов разрабатывается на основе свойств исходных материалов, технологии их смешивания и обжига, а также с учетом возможных отклонений от заданных показателей в рамках регламентируемых технологических параметров.

Для проведения сравнительного анализа характеристик качественных исследований исходных материалов и оценки их соответствия требованиям ГОСТ 3213-91 (пековый кокс) и ГОСТ 22898-78 (нефтяной кокс) были отобраны образцы двух видов пекового кокса и трех видов нефтяного кокса. В ходе исследования применялся метод атомно-эмиссионного анализа, согласно стандарту ГОСТ Р ИСО 14435-2017, что позволило получить данные о содержании примесей в указанных образцах. Результаты проведенного анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Процентное содержание зольных примесей в исследуемых коксах

Наименование кокса	Концентрация элементов в золе, %								Соде ржание зо лы, %
	Si	Fe	V	Cr	Mn	Ti	S	Na	
Нефтяной кокс УПНК тип 1	0,054	0,007	0,047	0,004	0,004	0,004	3,08	0,006	0,18
Нефтяной кокс УПНК тип 2	0,004	0,011	0,015	0,002	<0,001	<0,001	2,02	0,011	0,37
Нефтяной кокс КНР	0,037	0,038	0,008	не опр.	не опр.	не опр.	1,55	0,016	0,56
Пековый кокс НовЭЗ тип 1	0,060	0,090	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	0,20	0,030	0,29
Пековый кокс НовЭЗ тип 2	0,020	0,016	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	не опр.	0,003	0,14

Испытуемая проба коксов подвергается процессу озоления при температуре 700 °С. Полученная зольная масса затем расплавляется с использованием бората лития и растворяется в разбавленной азотной кислоте (HNO). Полученный раствор анализируется с применением индукционно-связанного плазменного атомно-флуоресцентного спектрометра, что позволяет осуществлять одновременно или последовательно многоэлементное определение химических элементов.

В ходе анализа было установлено, что нефтяной кокс, производимый в КНР, имеет наивысшее содержание золы. Кроме того, наблюдается повышенная зольность у нефтяного кокса типа 2, выпускаемого УПНК. Показатель зольности пековых коксов производства Новосибирского электродного завода (НовЭЗ) типа 1 достигает допустимого верхнего предела, в то время как пековые коксы типа 2 данного производителя демонстрируют самое низкое содержание золы. Все исследуемые образцы, за исключением кокса, произведенного в КНР, соответствуют установленным требованиям по содержанию золы в коксовой массе. Кроме того, по содержанию кремния и железа указанные виды кокса удовлетворяют всем технологическим нормам.

В сравнении с нефтяными коксами, пековые коксы характеризуются значительно более низким содержанием серы, что делает их более предпочтительными в ряде промышленных применений. Особое внимание заслуживает содержание ванадия, который является сопутствующим элементом серы в нефтяных коксах и присутствует в высоких концентрациях, что негативно сказывается на их химической чистоте. Пековые коксы, напротив, отличаются не только равной, но зачастую и более высокой химической чистотой по сравнению с нефтяными аналогами.

В процессе производства обожженных анодов требования к степени графитизации анодной массы не являются жесткими, что открывает возможность использования различных типов коксов, в том числе с низким содержанием золы [4]. Такой подход способствует расширению спектра используемого сырья, что важно для повышения экономической эффективности процесса. Тем не менее, качество конечных анодов, полученных путем обжига, определяется их химической чистотой, а также структурными и электромеханическими характеристиками. Согласно установленным методикам [5], проводятся измерения таких параметров, как

коэффициент прочности, насыпная плотность, открытая пористость и объем, что позволяет объективно оценить качество коксовых анодов.

В ходе проведенных экспериментов было установлено, что для улучшения объемно-структурных и электромеханических характеристик коксов, за исключением пекового прокаленного кокса производства НовЭЗ (тип 2), прокалка проводилась в лабораторной прокалочной печи при достижении действительной плотности 202-207 г/см<sup>3</sup> для нефтяных коксов и 198-203 г/см<sup>3</sup> для пековых коксов. Данные параметры прокалки напрямую влияют на качество получаемых анодов, что подтверждается изменениями в пористости и прочности полученных анодов.

Для экспериментального производства анодов в лабораторных условиях использовались коксы с различной гранулометрией, что обусловлено необходимостью получения крупногабаритных анодов. Был проведен анализ удельной поверхности коксовой пыли, которая составила 4500 см<sup>2</sup>/г, что соответствует стандарту ГОСТ 13144-67 «Порошок графитовый. Метод определения удельной поверхности» [6]. Этот параметр играет ключевую роль в определении проницаемости воздуха через кокс, влияя на его физико-механические свойства.

Особое внимание уделялось влиянию температуры обжига и прокалки на свойства анодов. Обжиг проводился в диапазоне температур от 200 до 1100 °С, что позволило достигнуть оптимальных показателей насыпной плотности и пористости обожженных анодов. Примечательно, что при увеличении температуры прокалки на основе нефтяного кокса пористость анодов значительно возросла, в то время как для пекового кокса этот показатель оставался практически неизменным, что указывает на его высокую термостабильность [7].

Также были исследованы термофизические свойства анодов, такие как коэффициент теплового расширения, теплопроводность и модуль упругости. Было установлено, что аноды на основе пекового кокса обладают более высокой плотностью и меньшей пористостью по сравнению с анодами на основе нефтяного кокса. Это способствует улучшению электрических и механических характеристик анодов, что в конечном итоге повышает их эксплуатационные качества в условиях электролитического производства алюминия.

Полученные данные демонстрируют, что использование пекового кокса позволяет добиться более стабильных и высоких показателей химической и механической стойкости анодов,

что приводит к снижению затрат на производство алюминия и улучшению его качества.

Также проведенные исследования показали, что использование пековых коксов в производстве анодов позволяет достичь значительных преимуществ по сравнению с нефтяными коксами, особенно в аспекте механической прочности и электрических свойств. В частности, аноды на основе пекового кокса характеризуются более низким удельным электрическим сопротивлением (УЭС), которое возрастает пропорционально с увеличением фактической плотности кокса [8]. В то время как для анодов на основе нефтяного кокса наблюдается снижение УЭС при увеличении плотности, что сопровождается уменьшением механической прочности и увеличением пористости. Таким образом, пековые коксы обеспечивают более высокую стабильность структуры анодов при прокаливании и обжиге, что позитивно сказывается на их эксплуатационных характеристиках.

Важным аспектом является термостабильность анодов, изготовленных из пекового кокса. Эти аноды демонстрируют лучшие показатели по сравнению с аналогами на основе нефтяного кокса, что связано с их высокой объемной плотностью и низкой пористостью. Теплопроводность и модуль упругости пековых анодов также превышают аналогичные параметры нефтяных анодов, что является важным фактором при их эксплуатации в условиях высоких температур и механических нагрузок в процессе электролиза алюминия. Однако увеличение коэффициента теплового линейного расширения (КТЛР) пековых коксов при определенных температурных режимах может негативно влиять на химическую стойкость анодов. Тем не менее, в исследованиях не было зафиксировано случаев трещинообразования, что свидетельствует о достаточной термостойкости пековых коксов [9,10].

Еще одним ключевым фактором является влияние действительной плотности на химическую стойкость и пористость анодов. В случае пековых коксов повышение плотности способствует снижению общей пористости анодов и улучшению их химической стойкости, тогда как для нефтяных коксов наблюдается обратная зависимость: с увеличением плотности происходит ухудшение стойкости и увеличение пористости. Это обусловлено высокой зольностью нефтяных коксов, что делает их менее пригодными для применения в условиях агрессивной среды электролиза [11].

Выводы. Анализ состава зольности показал, что среди исследуемых образцов нефтяной кокс производства КНР отличается самым высоким содержанием золы, что может негативно сказываться на его применении в производстве анодов для алюминиевых электролизеров. Это свидетельствует о недостаточной химической чистоте данного вида кокса, что ограничивает его использование в условиях, требующих высокой стойкости к окислению и минимальных потерь углерода.

Кроме того, повышенная зольность была отмечена и в нефтяном коксе УПНК тип 2, что также ставит его применение под вопрос в тех случаях, когда важно обеспечить низкий уровень зольности для улучшения эксплуатационных характеристик анодов. Напротив, пековые коксы, произведённые НовЭЗ, показали более удовлетворительные результаты по содержанию золы. В частности, пековый кокс тип 1 приближается к верхнему допустимому пределу зольности, однако находится в пределах нормы. Наиболее низкое содержание золы было выявлено в образцах пекового кокса НовЭЗ тип 2, что делает его предпочтительным материалом для производства анодов с высокими требованиями к чистоте углеродной массы.

Все образцы, за исключением нефтяного кокса производства КНР, соответствуют требованиям по содержанию золы в коксовой массе, что подтверждает их пригодность для применения в алюминиевой промышленности. Анализ содержания кремния и железа в предоставленных образцах показал, что их концентрации находятся в пределах установленных технологических норм, что также свидетельствует о высоком качестве этих материалов и их соответствии стандартам производства обожженных анодов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Keller F., Mannweiler U., Knall E. Constructing and Operating Anode Plants: What the Top Management Needs to Know // VI Arab Intern. Conf. Arabal. Cairo. 1993. 263 p.

2 ГОСТ 3213–91 «КОКС ПЕКОВЫЙ ЭЛЕКТРОДНЫЙ»

3 ГОСТ 22898-78 «КОКСЫ НЕФТЯНЫЕ МАЛОСЕРНИСТЫЕ»

4 ГОСТ Р ИСО 14435-2017 «МАТЕРИАЛЫ УГЛЕРОДНЫЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ»

5 Perruchoud R., Hulse K. Fisher W. Dust Generation and Accumulation for Changing Anode Quality and Cell Parameters // Light Metals. AIME. 1999. P. 509–516.

6 ГОСТ 13144-67 «Порошок графитовый. Метод определения удельной поверхности»

7 Mannweiler U. Anode Manufacturing: An Introduction // Anodes for the Aluminum Industry. - R&D Carbon Ltd. Publication, 1995. 187 p.

8 Янко Э.А. Аноды алюминиевых электролизеров. – М.: Руда и Металлы, 2001. 670 с.

9 Изучение влияния пористой структуры анода на его свойства / Свердлин В.А., Дыблин Б.С., Колодин Э.А. [и др.] // II Советско-Канадский Симпозиум (1975, Ленинград): доклад для прочтения. - Ленинград : ВАМИ, 1975. P. 21–32.

10 Савина А.Н., Кокорина И.И., Шестакова О.В. Оптимизация состава связующей матрицы и разработка способа управления им с целью повышения качества обожженных анодов // Цветная Металлургия. 2009: №6; С. 14–16

11 Савина А.Н. Качество обожженных анодов, поставляемых на отечественные алюминиевые заводы, их расход в процессе электролиза и оценка эффективности использования // Цветные Металлы. 2007, №4. С. 84–87.

#### ОПЫТНО\_ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ АНОДОВ НА ОСНОВЕ СМЕСИ КОКСОВ

ЖУМАБАЕВ М. Б.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

ТОЛЫМБЕКОВА Л. Б.

К.т.н., асс. профессор, кафедра «Металлургия»,

Торайгыров университет, г. Павлодар

Одним из направлений стратегии развития АО «КЭЗ» является тенденция на снижение себестоимости выпускаемого алюминия за счет расширения использования отечественного сырья[1]. Таким сырьевым материалом может быть нефтяной прокаленный кокс. В настоящее время на заводе используется кокс от различных поставщиков, основными из которых являются УПНК (ТОО «УПНК», г.Павлодар) и РФ ( « ООО «Энергопром»). Оба вида кокса значительно отличаются по своим физическим и химическим свойствам. Было замечено, что при использовании Павлодарского кокса (ООО «УПНК») возникают риски снижения технологических показателей электролиза и ухудшения сортности выпускаемого металла, вследствие высокого содержания серы и ванадия в нем

По данным многочисленных научных исследований. [2,3] известно, что в процессе электролиза алюминия ванадий из исходного сырья переходит в жидкий алюминий в количестве около 60 %. Таким образом, содержание ванадия в алюминии может составить:

$0,07 \times 0,6 \times 0,53 = 0,022$  %; что выше допустимого значения ГОСТом.

где 0,07- возможное содержание ванадия в коксе УПНК,%;  
0,53 – расход анода на производство алюминия.

Кроме этого, повышенное содержание ванадия в аноде ведет к снижению выхода по току при электролизе.

Подобные негативные последствия наблюдаются и при высоком содержании серы в аноде.

Сравнение показателей работы электролизеров с использованием анодов из кокса УПНК и кокса РФ показывает, что более высокие показатели имеют электролизеры с анодами, изготовленными из кокса РФ.

Таблица 1 – Технологические показатели электролизеров с анодами УПНК и РФ

Параметр	Ед.изм.	УПНК 2	РФ 2
Среднее напряжение	В	4,058	4,051
Температура электролита	град С	953,2	953,1
Содержание кремния в металле	%	0,049	0,045
Содержание железа в металле	%	0,117	0,115
Выход по току	%	92,34	92,55
Уд. расход эл/эмп.т.	кВт*ч/т	13091	13038
Оплавы «нижние»	Сред/ мес	6	4,5
	шт	83	65
Оплавы «верхние»	Сред/ мес	19,5	14,5
	шт	272	207
Аварийные аноды	Сред/ мес	2,8	2,4
	шт	38	34

Ранее, нами было отмечено, что содержание ванадия и серы в коксе УПНК значительно превышает их содержание в коксе РФ[4]. Поэтому нами была предложена новая технология изготовления «зеленого» анода путем смешения Павлодарского кокса и кокса РФ. В таком случае, различие в содержании вредных примесей и в гранулометрическом составе нивелируются и создаются условия для формирования более универсальной структуры анода.

Для обеспечения требуемой рецептуры, смешение различных типов коксов производится их дозировкой из соответствующих силосов конвейерными весами [5]. Целью изготовления и испытаний смешанного анода является подбор соотношения коксов УПНК и РФ, эксплуатация которого снизит эксплуатационные риски без ухудшения показателей электролиза.

Однако, технология смешения различных коксов при изготовлении анодов, несет определенные риски по достижению требуемого качества анода. Для кокса, используемого в производстве обожженных анодов, очень важны так называемые прессовые характеристики: коэффициент упругого расширения, коэффициент релаксации, коэффициент прочности частиц.[6], Важность этого фактора нельзя недооценивать, так как упругое расширение в «зеленом» аноде после снятия прессовой нагрузки может явиться причиной образования структурных трещин и расслоений. По этой причине не целесообразно использовать в смеси коксы с резко различающимися прессовыми характеристиками. В «зеленом» аноде это неизбежно вызывает образование микротрещин и дефектов структуры на уровне зерен наполнителя.

С целью проверки данного фактора были проведены опытно-промышленные испытания. Они заключались в изготовлении партии анодов из смеси коксов УПНК и РФ в соотношении 50х50, оценке их физических и технических характеристик и оценке их поведения в условиях работы в электролизере.

Для испытаний произведен выпуск зеленых анодов в количестве 147 штук. Для экспериментальных анодов использовался пек марки Кармет. В таблице 2 приведены технологические показатели при производстве зеленых анодов.

Таблица 2 – Технологические показатели при производстве «зеленых» анодов

№ п/п	Показатель	Ед. изм	Значения
-------	------------	---------	----------

1	Содержание пека	%	14,5
2	Содержание кокса по фракциям	Крупная (огарки/скрап)	26
		Средняя	37
		Мелкая	37
3	Вакуум	mBar	63
4	Плотность	кг/дм <sup>3</sup>	1,62-1,63
5	Вес анода	кг	1009

Прессование и обжиг «зеленых» опытных анодов производился в соответствии с действующей технологической инструкцией. После выгрузки экспериментальных анодов был произведен визуальный осмотр анодных блоков. В таблице 3 приведены результаты визуального осмотра экспериментальных анодов. Исходя из таблицы видно, что процент анодов с визуальными незначительными дефектами составляет 7 штук, или 4,7% от общего числа, что аналогично с общими показателями производства.

Таблица 3 – Результаты визуального осмотра анодов

Трещина поперечная	Трещина м/н	Трещина-торцевая	Сколы	Выпек (обгар)	ДНГ	Отслоение (непро-пресовка).
1	-	-	-	3	-	3

В таблице 4 приведены физические показатели экспериментальных обожженных анодных блоков и имеющихся анодных блоков для сравнения

Таблица 4– Физические показатели экспериментальных анодов и имеющихся анодов

№ п/п	Определяемый показатель	Ед изм.	Экспериментальные аноды				Среднее значение	Имеющиеся аноды
			Результаты по камерам					
Камера/кассета			34/1	34/3	36/1	36/3	аноды РФ	
1	Кажущаяся плотность	г/см <sup>3</sup>	1,57	1,58	1,58	1,58	<b>1,58</b>	1,57

2	Удельное электро-сопротивление	мк Ом*м	53,26	51,20	52,38	51,82	<b>52,17</b>	54,05	
3	Прочность на изгиб	Мпа	13,37	15,06	13,28	15,17	<b>14,22</b>	12,97	
4	Прочность на сжатие	Мпа	56,11	56,66	53,12	54,70	<b>55,15</b>	52,82	
5	Тепло-проводность	Вт/м*К	3,96	3,85	3,56	3,42	<b>3,70</b>	4,39	
6	Газопроницаемость	нПм	1,00	0,77	0,61	0,64	<b>0,76</b>	0,70	
7	Истинная плотность	г/см <sup>3</sup>	2,08	2,08	2,08	2,09	<b>2,08</b>	2,08	
8	Реакционная способность в токе СО <sub>2</sub> :	- остаток	%	95,16	94,84	95,53	95,71	<b>95,31</b>	94,82
		- осыпание	%	0,20	0,18	0,22	0,13	<b>0,18</b>	0,24
		- окисление	%	4,63	4,97	4,25	4,16	<b>4,50</b>	4,94
9	Реакционная способность в токе воздуха:	- остаток	%	65,37	67,02	63,13	64,13	<b>64,91</b>	66,55
		- осыпание	%	6,77	5,14	7,37	4,75	<b>6,01</b>	5,72
		- окисление	%	27,86	27,85	29,50	31,12	<b>29,08</b>	27,74
10	Коэффициент теплового расширения	10 <sup>-6</sup> /К	3,87	3,96	3,87	4,00	<b>3,93</b>	4,37	
11	Содержание золы	%	0,36	0,32	0,28	0,30	<b>0,32</b>	0,36	

Отметим, что полученные показатели опытных анодов очень близки к показателям имеющихся анодов и полностью соответствуют техническим требованиям, предъявляемым к обожженным анодам ГОСТом. Внесение каких-либо изменений в технологический регламент по производству «зеленых» анодов и их обжигу не требуется.

У анодов из смеси коксов УПНК и РФ:

- меньшее электросопротивление и теплопроводность;
- большая прочность на изгиб и сжатие;
- меньший коэффициент теплового расширения;
- меньшее содержание золы.

Остальные параметры близки между собой, в т.ч. по показателям плотности и реакционной способности. Аноды из смеси коксов более плотные по сравнению с анодами из кокса РФ без ухудшения эксплуатационных свойств (реакционная способность, содержание золы).

Практика электролиза показывает, что основной характеристикой качества анода является его поведение при электролизе. Очень часто бывает, что показатели качества образцов, определяемые в лаборатории, в основном (или даже полностью) соответствуют требуемым параметрам (ГОСТ, ТУ). Однако в процессе эксплуатации отмечается неудовлетворительная работа анодов, например, низкая наработка алюминия, растрескивание анодов, сход анодов с ниппелей (с чугунной заливкой и без нее), и др. Иногда это связано с технологическими нарушениями в электролизе, а, в основном, с качеством самого анода.

Исходя из этого, вторым этапом испытаний была установка опытных анодов на действующий электролизер, и оценка их работы в условиях электролиза. В серии электролиза экспериментальные анодные блоки устанавливались на электролизеры бригады №8 (серия электролиза состоит из восьми бригад по 36 электролизеров). В качестве имеющихся анодов были использованы аноды марки РФ-2, также установленные в бригаде №8. Цикл замены для обеих партий составлял 29 суток.

Определенные выводы по результатам работы опытных анодов в электролизе можно сделать по состоянию огарков. По результатам замеров геометрии огарков экспериментальных анодов и имеющихся анодов было установлено:

- вес огарков был примерно одинаков 179,4 кг (смесь) и 178,2 кг (РФ);

- средняя высота огарка в торце составлял 171,5 мм (смесь) и 163,7 мм (РФ), т.е. больше на 7,8 мм;

- количество дефектов – 14 шт (смесь) и 12 шт (РФ), что составляло 26,9 % и 25% от общего соответственно.

Заключение.

По физическим показателям обожженных анодов у экспериментальных анодов наблюдаются незначительные улучшения по всем показателям относительно имеющихся анодов, кроме реакционной способности тока в воздухе, но и они соответствуют предъявляемым требованиям.

Внесение каких-либо изменений в технологический регламент по производству «зеленых» анодов и их обжигу не требуется.

По результатам замеров геометрии разница по массе огарков экспериментальных анодов и имеющихся анодов минимальна. При этом у экспериментальных огарков отмечается увеличение высоты огарков относительно имеющихся анодов на 7,84 мм. Количество дефектов примерно одного уровня: 26,9% у экспериментальных огарков и 25 % у имеющихся анодов.

Аноды из смеси коксов УПНК и РФ в соотношении 50х50 не имеют отрицательных технологических нарушений и пригодны для продолжения и расширения опытно-промышленных испытаний в электролизном производстве с целью оценки их влияния на технико-экономические показатели производства алюминия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Ибрагимов А. Т., Будон С.В. Развитие технологии производства глинозема из бокситов Казахстана. Павлодар: Дом печати, 2010. – 299 с.

2 Ибрагимов А. Т, Пак Р.В. Электрометаллургия алюминия. Казахстанский электролизный завод. Павлодар. 2009.

3 Минцис М. Я., Поляков П. В., Сиразутдинов Г. А. – Электрометаллургия алюминия. – Новосибирск: Наука, 2001.

4 Жумабаев М. Б., Толымбекова Л. Б. Анализ состава анодной массы для обеспечения стабильной работы анодов в электролизере. Международная научная конференция «24 Сатпаевские чтения», посвященная 125-летию академика Каныша Сатпаева, Павлодар, 2024

5 Технологическая инструкция по производству «зелёных» анодных блоков ВТИ–КЭЗ–054–2014. КЭЗ. г. Павлодар, 2014

6 Янко Э. А. Аноды алюминиевых электролизеров. Москва, Издательский дом «Руда и металлы», 2001.



## МОДЕРНИЗАЦИЯ БУРОВЫХ СТАНКОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА БУРЕНИЯ НА ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ ГОРОДА ЭКИБАСТУЗ

КОЙЛЫБАЕВА И. А.  
преподаватель специальных дисциплин, КГП на ПХВ  
«Экибастузский политехнический колледж», г. Экибастуз  
КИРЕЕВ М. В., КУЗЬМЕНКО Н. М.  
студенты, КГП на ПХВ «Экибастузский  
политехнический колледж», г. Экибастуз

Одним из наиболее трудоемких процессов горного производства является процесс бурения скважин для размещения в них зарядов взрывчатых веществ. При помощи буровзрывных работ производится более 60 % всего объема вскрышных работ и 90 % добычных. Буровзрывные работы организуются таким образом, чтобы обеспечить в забое запас взорванного материала с требуемой степенью дробления. Необходимая кусковатость породы определяется типом выемочно-погрузочной машины и грузоподъемностью транспортных средств. [1, с.67-70].

Для повышения эффективности буровых работ на разрезе можно предложить несколько направлений улучшения буровых станков с использованием современных технологий и инноваций. Эти изменения помогут ускорить бурение, снизить затраты на обслуживание и повысить безопасность труда.

Внедрение интеллектуальных систем управления. Одним из наиболее перспективных направлений для модернизации буровых станков является внедрение интеллектуальных систем управления, которые позволят автоматизировать и оптимизировать процесс бурения. [2, с.25-28].

Автоматическое управление буровым процессом. Установка систем, позволяющих автоматически регулировать скорость вращения бурового долота, глубину бурения и давление на инструмент. Это поможет повысить точность бурения, снизить риск износа оборудования и оптимизировать потребление энергии.

Мониторинг в реальном времени. Оснащение буровых станков сенсорами для постоянного мониторинга состояния буровой установки и параметров бурения (давление, температура, уровень вибраций). Это позволит выявлять потенциальные поломки на

ранней стадии, снижая затраты на ремонт и сокращая время простоя оборудования.

Использование инновационных буровых инструментов. Технологии в области материалов и конструкции бурового инструмента могут значительно повысить производительность буровых станков.

Алмазные и сверхтвёрдые буровые долота. Применение буровых долот с алмазным или сверхтвёрдым покрытием значительно увеличит срок их службы и скорость бурения. Такие инструменты обеспечивают более быстрое и эффективное прохождение твёрдых пород и уменьшают частоту замены долот.

Многофункциональные буровые головки. Разработка буровых головок, которые могут адаптироваться под разные условия и типы пород. Это позволит сократить время на замену инструментов при переходе на бурение в различных геологических условиях и повысить общую эффективность работы.

Энергосберегающие технологии. Современные буровые станки могут быть улучшены за счёт использования более экономичных двигателей и систем энергосбережения.

Электрические и гибридные буровые установки. Переход на электрические или гибридные буровые установки позволит существенно снизить затраты на топливо и уменьшить уровень выбросов углекислого газа. Это не только снижает эксплуатационные расходы, но и положительно влияет на экологическую обстановку.

Рекуперация энергии. Введение систем рекуперации энергии, которые будут использовать избыточную энергию при остановках буровой установки или изменении режима работы. Это снизит общее потребление электроэнергии, увеличив общую экономическую эффективность бурения. [3, с.38-40].

Модернизация системы управления безопасностью. Для повышения безопасности работников на разрезе можно внедрить системы, снижающие человеческий фактор и улучшающие контроль над процессами.

Удалённое управление и контроль. Оснащение буровых станков возможностью дистанционного управления позволит снизить необходимость физического присутствия человека в опасных зонах. Операторы смогут контролировать процесс бурения из безопасного места, что сократит риски для здоровья и жизни работников.

Интеграция с системами предупреждения аварий. Установка систем автоматического оповещения о потенциально опасных

ситуациях, таких как перегрев, высокое давление или критические вибрации, позволит предотвратить аварии на ранней стадии.

Использование робототехники и автоматизации. Применение роботизированных технологий позволит повысить производительность и снизить затраты на обслуживание буровых станков.

Роботизированные системы смены инструмента. Введение роботов, которые могут автоматически заменять буровые долота и другие компоненты, значительно сократит время простоя буровых станков и увеличит продолжительность работы без остановок.

Автоматическая система буровых растворов. Создание автоматизированных систем для подачи буровых растворов позволит улучшить контроль за их составом и количеством, что повысит качество бурения и снизит затраты на их использование.

Экономический взгляд на модернизацию буровых станков. Модернизация буровых станков на угольном разрезе в Экибастузе также должна учитывать экономическую эффективность внедряемых технологий. Ниже представлены ключевые аспекты экономической выгоды от предложенных улучшений.

Снижение эксплуатационных затрат. Внедрение интеллектуальных систем управления и мониторинга позволит значительно сократить расходы на ремонт и обслуживание буровых станков. Система мониторинга в реальном времени выявляет потенциальные проблемы до их превращения в крупные поломки, тем самым сокращая расходы на внеплановые ремонты и замену оборудования. Это способствует увеличению времени бесперебойной работы оборудования, что прямо влияет на рост производительности. [4, с.255-260].

Экономический эффект:

- Снижение затрат на ремонт за счёт ранней диагностики неисправностей.

- Увеличение времени работы оборудования что повышает объемы бурения и доходность.

Увеличение срока службы инструментов. Использование инновационных буровых долот, таких как алмазные или сверхтвёрдые долота, существенно продлевает их срок службы и сокращает количество простоев, связанных с заменой инструмента. Это уменьшает расходы на закупку новых буровых инструментов и минимизирует потери рабочего времени.

Экономический эффект:

- Снижение затрат на закупку новых долот

- Сокращение простоев оборудования что повышает выработку.

Экономия на энергопотреблении. Переход на электрические и гибридные установки не только снижает эксплуатационные расходы, связанные с топливом, но и позволяет более эффективно использовать энергию за счёт систем рекуперации. Это особенно важно на фоне растущих цен на энергоресурсы.

Улучшение безопасности и снижение аварийности. Автоматизация процессов и внедрение дистанционного управления существенно уменьшают риск аварий и связанных с ними затрат. Это также уменьшает расходы на компенсации и страхование, а улучшенная безопасность способствует повышению морального духа сотрудников, что влияет на их производительность.

Экономический эффект. Снижение затрат на страхование и компенсации. Снижение затрат, связанных с авариями и простоями оборудования

Рост производительности и сокращение времени простоя. Применение роботизированных технологий, таких как автоматическая смена инструмента, приводит к увеличению времени работы буровых станков и сокращению простоев. Это напрямую увеличивает объёмы добычи угля, что повышает доходность предприятия. [5, с.128-130].

Заключение с экономической точки зрения. Внедрение предложенных модернизаций приведёт к значительному сокращению эксплуатационных затрат и повышению производительности. Ожидается, что экономический эффект будет выражаться в снижении расходов на ремонт, топливо и страхование, а также в увеличении сроков службы оборудования и росте объёмов добычи. Совокупные экономические выгоды могут повысить рост прибыли предприятия в долгосрочной перспективе, что обеспечит устойчивое развитие и конкурентоспособность на рынке.

Заключение. Модернизация буровых станков в направлении автоматизации, внедрения новых материалов и энергосберегающих технологий может значительно улучшить производственные процессы на угольном разрезе в Экибастузе. Внедрение интеллектуальных систем управления, инновационных буровых инструментов и робототехники позволит не только повысить производительность буровых работ, но и снизить эксплуатационные затраты, улучшить безопасность труда и минимизировать воздействие на окружающую среду.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Боженев, П. И. Комплексное использование минерального сырья и экология / П.И. Боженев – М. : Изд-во Ассоциации стр-их вузов. – 1994 – 266 с.
- 2 Демченко И. И. Буровые станки для открытых горных работ. -2020.-120с.
- 3 Клер В. Р. Изучение сопутствующих полезных ископаемых при разведке угольных месторождений.-М.:Недра, 1979. - 272 с.
- 4 Хохряков В. С. Технология открытой разработки месторождений полезных ископаемых.-Недра, Москва. 1971, 552с.
- 5 Цехин А. М., Борисов А. Ю. Буровые станки и бурения скважин. Кемерово 2013г.142с.

### CAST IRON SMELTING USING FLUXED SINTER AS CHARGE

KENZHEBEKOVA A. YE.

PhD student, Toraighyrov University, Pavlodar  
ZHUNUSOVA. K.

PhD, Professor, Toraighyrov University, Pavlodar  
ZHUNUSSOVA A. K.

PhD student, Toraighyrov University, Pavlodar

In the laboratory of the Department of Metallurgy, NJSC Toraighyrov University, experimental studies were carried out aimed at smelting cast iron using fluxed sinter as a charge. The iron smelting process is a key step in the metallurgical industry, determining the quality of the final product and production efficiency. One of the modern approaches to improving the characteristics of cast iron is the use of various types of charge, including fluxed sinter. This material not only improves the quality of the metal, but also helps to reduce the cost of raw materials. Research is aimed at optimizing the technological process, improving the quality characteristics of the resulting cast iron and reducing the cost of raw materials.

According to the experimental plan, cast iron smelting was carried out using a high-temperature muffle furnace of the SX2 Series High type to 1700 °C. The charge used was fluxed agglomerate [1], limestone (flux), metallurgical coke (PRC) [2].

The agglomerate was crushed on a jaw crusher to a fraction of 0–3 mm. After crushing, the agglomerate was sifted, a fraction of 0.5–3.0 mm was selected for melting.

After preparation (crushing, sifting, weighing) of the test materials, the charge was thoroughly mixed and loaded into the crucible. A graphite crucible was chosen as the crucible. After all the preparatory work, the crucibles with the charge were placed in the furnace to conduct the process of smelting cast iron.

Chemical and technical composition of materials are given in Tables 1 and 2.

Table 1 – Chemical composition of agglomerate

Material	Chemical composition, %						
	Fe <sub>с<sub>о</sub>м</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	S	P
Metallized agglomerate	59,8	0,84	4,96	0,73	2,39	0,05	0,005
Agglomerate with magnesia flux	52,9	1,46	7,06	6,80	5,10	0,07	0,001

Table 2 – Chemical composition of ash and technical composition of coke in China, %

SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	A	V	W
44,8	13	7,1	12,9	14,4	25,4	5,4	7,4

Figure 1 shows a high-temperature furnace with placed graphite crucibles with a charge during heating of the furnace.

The furnace was heated for 2 hours according to a given program with a heating step of 10 minutes at 100 °C. The operating temperature was set at 1350 °C. The melting process was carried out at 1350 °C for 2 hours. After 2 hours, the furnace was stopped and switched to cooling mode. During the cooling of the furnace, the crucibles with the material were in the furnace, flesh until the furnace cooled down. Then, at 300 °C, the crucibles were unloaded from the furnace using special forceps to extract the smelting products. The crucible was broken with a hammer, the resulting metal ingot was separated from the slag. As a result of experimental smelting, cast iron was obtained. The chemical composition of the metal was determined using an X-ray fluorescent portable metal analyzer ProSpector-2 LE and an optical emission spectrometer DFS-500. In the process of experimental melts, 10 melts were carried out.



Figure 1 – SX2 Series High Temperature Furnace

Chemical composition of cast iron is given in Table 3.

Table 3 – Chemical composition of cast iron (L6), %

Si	Mn	S	P	Fe
1,24	1,37	0,02	0,01	others

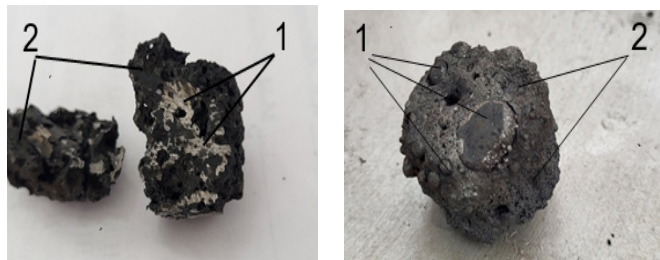


Figure 2 – Fluxed sinter melting products

Figure 2 of the smelting products shows that the reduced metal is bound to the slag. The reduced metal is clearly visible and marked with the number 1, the slag is marked with the number 2.

The effective separation of the reduced metal and slag, as shown in Figure 2, demonstrates the high efficiency of the smelting technology used. This can be used to optimize processes in metallurgy, which in turn can lead to higher quality of the final product and lower production costs.

#### CONCLUSION

Experiments have shown that the use of fluxed agglomerate improves the quality characteristics of the resulting cast iron, as confirmed by the analysis of the chemical composition of the final product.

Studies have confirmed the effectiveness of the technology based on crushing, sowing and thorough mixing of the batch, which ensured homogeneity of the material and optimization of the technological process. The melting process carried out in a high-temperature muffle furnace made it possible to achieve a given temperature and create the necessary conditions for metal reduction.

Analysis of the obtained data showed that the chemical composition of the resulting cast iron meets the requirements of the metallurgical industry, which opens up opportunities for the further use of this technology in production. The experiments performed confirm the reproducibility of the results and the reliability of the selected method.

#### Funding

This study was funded under the project «Zhas Galym» IRN № AP 22685122 «Research and development of a non-waste technology for recycling ferrous steelmaking waste to obtain demanded industrial products».

#### REFERENCES

- 1 Zhunusov A. K., Zhunusova A. K., Kenzhebekova A. E. Ilem otkabyrshyfunan temir keni aglomeratyn aludy zertteu Universitet eńbekteri – Trudy universiteta, – 2023. – № 4. – С.61–66
- 2 Zhunusov A.K., Bykov P.O., Kenzhebekova A.Ye., Zhunussova A.K., Rahmat Azis Nabaw. Study of the isothermal kinetics of reduction of sinter from mill scale. Complex Use of Mineral Resources. 2024; 328(1). – 2024. – P.59–67. <https://doi.org/10.31643/2024/6445.07>



Al<sub>17</sub>V) и гексагональный Al<sub>23</sub>V<sub>4</sub> (также обозначаемый Al<sub>6</sub>V) и Al<sub>3</sub>V со структурой D022; 1;

3 Al<sub>8</sub>V<sub>5</sub> с кубической структурой, которая, как считается, имеет некоторый диапазон гомогенности при высокой температуре. На основании данных параметров решетки растворимость V в (Al) при 620 °C составляет около 0,2 ат.%. Взяли за основу максимум парамагнитной восприимчивости, чтобы оценить, что максимальная растворимость V в (Al) составляет 0,3 ат.%.

Практическое значение для исследования имеет участок диаграммы Al-V в пределах содержания ванадия от 0 до 0,3 % (рис. 2) [10]. Данный диапазон был выбран в виду предельных содержаний ванадия при выпуске жидкого алюминия из электролизеров в АО «КЭЗ».

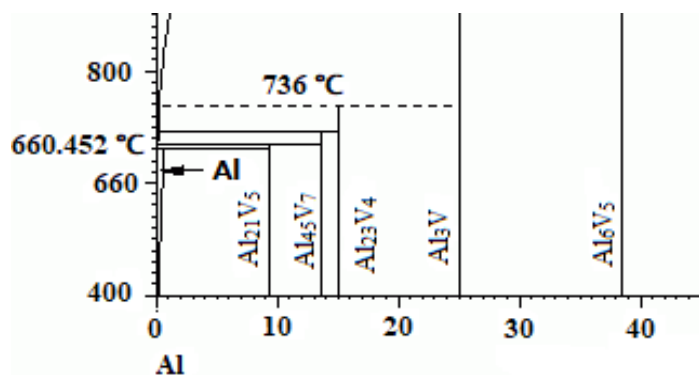


Рисунок 2 – Перитектические превращения ванадия (диапазон температур 400 – 1080 °C) [10]

В системе, изображенной на рис. 2 [10], образуются следующие соединения при перитектических реакциях и при соответствующих температурах: Al<sub>21</sub>V<sub>2</sub> при 670°C, Al<sub>45</sub>V<sub>7</sub> при 688°C, Al<sub>23</sub>V<sub>4</sub> при 736°C, Al<sub>3</sub>V при 1360°C, и Al<sub>9</sub>V<sub>5</sub> при 1670°C. Также отмечается, что при температуре 661,9°C происходит перитектическая реакция:



Растворимость V в Al при различных температурах составляет [10]:

- 0,91 % при 735 °C;
- 0,2 % при 660 °C;
- 0,11 % при 500 °C.

Растворимость Al в V при различных температурах составляет [10]:

- 50,5 % при 1670 °C;
- 53,5 % при 980 °C;
- 44 % при 900 °C.

Кроме того, растворимость Al в V при температуре 1000 °C равна 45 %.

Согласно представленным данным, в промышленных условиях АО «КЭЗ» основным соединением Al и V является Al<sub>3</sub>V с растворимостью ванадия до 0,2 %.

Согласно исследованию [8], диффузия способствует процессу растворения V в расплаве Al. Кинетика данного процесса значительно ниже, чем у металлов из группы железа. Работы [18, 10], содержат данные о константе кинетики растворения интерметаллидов V при температуре 750°C в зависимости от  $\omega$ , именно 6,61 - 36,8 (рад/с.а), применялся метод вращающегося диска:

$$K_p = (5,2+0,1) \cdot 10^{-5} \cdot \omega^{0,54} \quad (2)$$

В соответствии с [8] скорость растворения при значении температуры 900 °C составит  $K_p \times 10^{-4} = 0,65 \text{ г}/(\text{см}^2 \times \text{с})$ , учитывая концентрацию ванадия в расплаве алюминия после растворения 0,4V.

Также исходя из работ [8 – 10] можно сделать вывод о зависимости следующих уравнений при температурном диапазоне эквивалентном 700–950 °C:

$$D = (2,184) \times 10^{-7} \times \exp(-45,64/RT) \quad (3)$$

$$D = 0,44 \times 10^{-3} \times \exp(-7,7/RT) \quad (4)$$

В работе [16] представлена диаграмма состояния двухкомпонентной системы Al-V (рис. 3), из представленных данных можно заключить о наличии образования наиболее стабильных соединений: AlB<sub>2</sub> и AlB<sub>12</sub>.

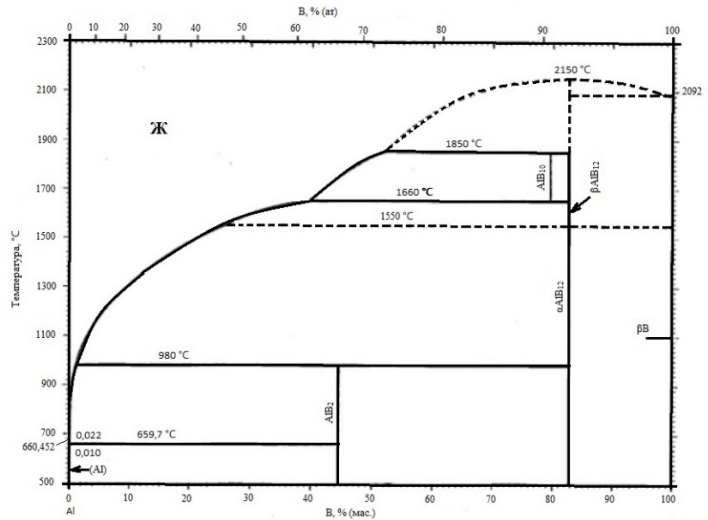


Рисунок 3 – Диаграмма состояния Al - B [16]

В температурном диапазоне 927-1400 °С происходит фазовый переход в результате перитектической реакции из  $AlB_2$  в  $AlB_{12}$ . Соединение  $AlB_2$  образуется при крайне низком содержании бора в системе.

Исходя из представленных данных, можно сделать вывод, что в промышленных условиях АО «КЭЗ» основным соединением является  $AlB_2$ .

В работе [17] описано взаимодействие V с B. Согласно рис. 4 в системе V - B образуется шесть различных боридов ванадия:  $V_3B_2$ ,  $VB$ ,  $V_5B_6$ ,  $V_3B_4$ ,  $V_2B_4$ ,  $VB_2$ .

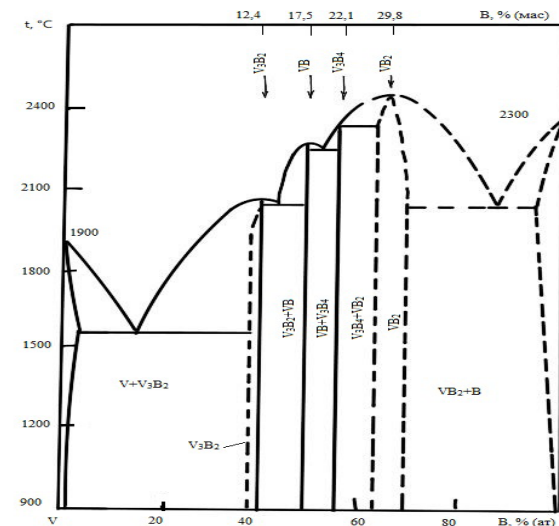


Рисунок 4 – Диаграмма состояния V – B [17]

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Термодинамический анализ в HSC Chemistry 9.0. систем Al-V, Al-B, V-B в диапазоне температур 650–950 °С и давлений с 102,39 кПа до 148,99 кПа показал, что значения энергии Гиббса ( $\Delta GT$ ) во всем диапазоне рабочих температур процесса электролиза и литья первичного алюминия для  $VB_2$  значительно ниже, чем  $AlB_2$ , следовательно, они будут образовываться преимущественно в данном температурном диапазоне. Порядок стабильности также предполагает, что ванадий может быть легко удален из расплавов алюминия путем добавления бора.

Работа выполнена в рамках грантового финансирования Комитета науки Министерства науки и высшего образования РК в рамках конкурса «Жас Галым» по проекту ИРН AP19175493 «Разработка технологии рафинирования первичного алюминия фильтрами с активной поверхностью».

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Пат. RU 2084548 С1 Российская Федерация / Способ очистки алюминия и его сплавов от примесей тяжелых металлов / В.И. Шпаков, В.С. Разумкин, В.Г. Кокоулин, Е.В. Низовцев, В.Г. Иванов,

- Л.П. Трифоненков, В.М. Никитин; заявитель и патентообладатель Акционерное общество «Красноярский металлургический завод» (RU). – № 94 94038553; заявл. 12.10.1994; опубл. 20.07.1997. – 5 с.
- 2 [Gorlanov E.S., Batrachenko A.A., Smailov B.S.-A., Morozov A.Y. Role of vanadium in aluminum electrolyzer melts // Metallurgist. 2019. 62. P. 1048–1052.](#)
- 3 [Gorlanov E.S., Batrachenko A.A., Smailov B.S.-A., Skvortsov A.P. Testing baked anodes with an increased vanadium content // Metallurgist. 2018. 62. P. 62–69.](#)
- 4 Горланов Е.С. Легирование катодов алюминиевых электролизеров методом низкотемпературного синтеза диборида титана : дисс. на соис. уч. ст. д-р техн. наук. – Санкт-Петербург: СПбГУ, 2020. – 391 с.
- 5 Ибрагимов А. Т., Пак Р. В. Электрометаллургия алюминия. Казахстанский электролизный завод. – Павлодар: Дом печати, 2009. – 263 с.
- 6 Троицкий И.А., Железнов В.А. Металлургия алюминия. – М.: Металлургия, 1984. – 400 с.
- 7 Банчила С. Н., Филиппов Л. П. Изучение электропроводности металлов // Теплофизика высоких температур. 1973. 11. – С. 668–671.
- 8 Фомин Н.Е., Ивлев В.И., Юдин В.А. Влияние примесей на электросопротивление меди и алюминия // Вестник Мордовского университета. 2014. 24. – С. 50–57.
- 9 Мирзоев Ф. М. Теплофизические свойства алюминия различной степени чистоты и сплавов системы Al–Si : дисс. на соис. уч. ст. канд. физ.-мат. наук. – Душанбе: Тадж. техн. ун-т им. академика М.С. Осими, 2019. – 116 с.
- 10 Лякишев Н. П. Диаграммы состояния двойных металлических систем: справочник : В 3 т.: Т. 1 / М.: Машиностроение, 1996. – 992 с.
- 11 ТУ на кокс ТОО «УПНК-ПВ» СТ-ТОО 131240008552-009-2015.
- 12 ТИ – КЭЗ–017–2009 «Производство мелкой чушки». – Павлодар: АО «КЭЗ», 2009. – 31 с.
- 13 Khaliq A., Rhamdhani M. A., Brooks G.A., John F., Grandfield J.F. Removal of vanadium from molten aluminum – P. I. Analysis of VB2 formation // Metallurgical and Materials Transactions B. 2014. 45. – P. 752–768.
- 14 Khaliq A., Brooks G., John F., Rhamdhani M.A. Removal of vanadium from molten aluminum – P. II. Kinetic analysis and mechanism

of VB2 formation // Metallurgical and Materials Transactions B. 2013. 45. 769–783.

15 Khaliq A., Rhamdhani M. A., Brooks G. A., Grandfield J. F. Removal of vanadium from molten aluminum – P. III. Analysis of industrial boron treatment practice // Metallurgical and Materials Transactions B. 2014. 45. P. 784–794.

16 Червякова К. Ю. Исследование и разработка технологии получения слитков и листов боралюминия повышенной прочности : автореф. дисс. на соис. уч. ст. канд. техн. наук. – М.: МИСиС, 2019. – 28 с.

17 Лякишев Н. П., Плинер Ю.Л., Лаппо С.И. Борсодержащие стали и сплавы. - М.: Металлургия, 1986. – 192 с.

## МЕХАНИЗМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СИСТЕМЕ AL-V-B

КУАНДЫКОВ А. Б.

пост-докторант, Торайгыров университет, г. Павлодар  
БЫКОВ П. О.

к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар  
БЕГАЛИЕВ Р. А.

докторант, ТОО «KSP Steel», г. Павлодар

В данной статье рассмотрено взаимодействие трехкомпонентной системы Al-V-B. Наличие твердой фазы и низкая кинетика процессов характеризуется нижним пределом указанного диапазона. Наиболее приближенным к реальным рабочим условиям при электролизе демонстрирует верхний предел, диапазон рабочих давлений составил 101,33-148,99 кПа. Давление у зеркала металла представляется нижним пределом в диапазоне, верхним представлено давление на глубине погружения флюса эквивалентного 2 м. Глубина погружения навески варьируется в соответствии с высотой ковша и составила в диапазоне 0,5-2 м. Диапазон температур был взят в соответствии с рабочими условиями в цеху: от 650 °С до 950 °С, соответствующего наиболее высокой плотности расплава алюминия (2380 кг/м<sup>3</sup>) в рассматриваемом диапазоне температур.

Расчет термодинамических параметров проводился для соединений AlB2 и VB2.

Данная статья была написана в рамках грантового финансирования Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан по конкурсу «Жас Галым» по



проекту ИРН АР19175493 «Разработка технологии рафинирования первичного алюминия фильтрами с активной поверхностью».

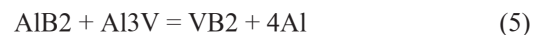
Ключевые слова: алюминий, термодинамическое моделирование, флюс, борная кислота, рафинирование.

Таким образом, при рафинировании расплава алюминия-сырца борной кислотой, для производственных условий АО «КЭЗ» с температурой в пределах 650 - 950 °С и давлением в пределах 101,33 кПа борная кислота (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>) претерпевает превращение в оксид бора (B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), который в свою очередь взаимодействует с расплавом алюминия и далее с соединениями ванадия по следующим формулам[1–3] :



В работе был проведен термодинамический анализ процесса обработки первичного алюминия борной кислотой по методике, изложенной в работе [4]. Для расчетов использовалось программное обеспечение HSC Chemistry 9.0 компании Outotec Technologies.

При рафинировании расплава алюминия-сырца борной кислотой при температуре в пределах 650 – 950 0С и давлении в пределах 101,33 кПа борная кислота (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>) претерпевает превращение в оксид бора (B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), который в свою очередь взаимодействует с расплавом алюминия и далее с соединениями ванадия по следующим формулам:



В расчетах исследуемый температурный диапазон соответствовал производственным условиям АО «КЭЗ» в пределах 650 – 950 0С. Диапазон давлений принимался исходя из технологических условий флюсовой обработки алюминия в раздаточном ковше с рабочей высотой 2 м в пределах 101,33–

148,99 кПа. Наличие твердой фазы и низкая кинетика процессов характеризуется нижним пределом указанного диапазона. Наиболее приближенным к реальным рабочим условиям при электролизе демонстрирует верхний предел. Давление у зеркала металла представляется нижним пределом в диапазоне, верхним представлено давление на глубине погружения флюса эквивалентного 2 м. Глубина погружения навески варьируется в соответствии с высотой ковша и составила в диапазоне 0,5–2 м. Диапазон температур был взят в соответствии с рабочими условиями в цеху: от 650 °С до 950 °С, соответствующего наиболее высокой плотности расплава алюминия (2380 кг/м<sup>3</sup>) в рассматриваемом диапазоне температур.

Расчет термодинамических параметров проводился для соединений AlB<sub>2</sub> и VB<sub>2</sub>. В таблице 1 и рисунке 1 приведены расчетные значения C<sub>p</sub>, ΔG, ΔH, ΔS.

Таблица 1 – Расчетные значения C<sub>p</sub>, ΔG, ΔH, ΔS для соединений AlB<sub>2</sub> и VB<sub>2</sub>

Соединение	Параметр	Диапазон расчетных температур, °С (при давлении 102,39 кПа)						
		650 °С	700 °С	750 °С	800 °С	850 °С	900 °С	950 °С
AlB <sub>2</sub>	C <sub>p</sub>	75,764	77,363	78,938	80,494	82,033	83,560	85,075
	ΔH	23,587	27,416	31,323	35,309	39,372	43,512	47,728
	S	103,132	107,171	111,086	114,889	118,590	122,196	125,715
	ΔG	-71,619	-76,877	-82,334	-87,984	-93,821	-99,841	-106,039
VB <sub>2</sub>	C <sub>p</sub>	79,019	80,232	81,361	82,409	83,381	84,277	85,524
	ΔH	-161,700	-157,719	-153,678	-149,584	-145,439	-141,247	-137,004
	S	102,968	107,168	111,216	115,123	118,898	122,549	126,090
	ΔG	-256,755	-262,009	-267,469	-273,128	-278,979	-285,016	-291,232

При температурах 650 – 950 °С и атмосферном давлении изменение энергии Гиббса для соединений VB<sub>2</sub> составляет -256,755 и -291,232 кДж/моль, и AlB<sub>2</sub> составляет -71,619 и – 106,039 кДж/моль соответственно. Изменение энтальпии является величиной отрицательной для реакций диборида ванадия соответственно образование данного соединения носит экзотермический характер, образование диборида алюминия напротив носит эндотермический характер по причине положительной энтальпии.

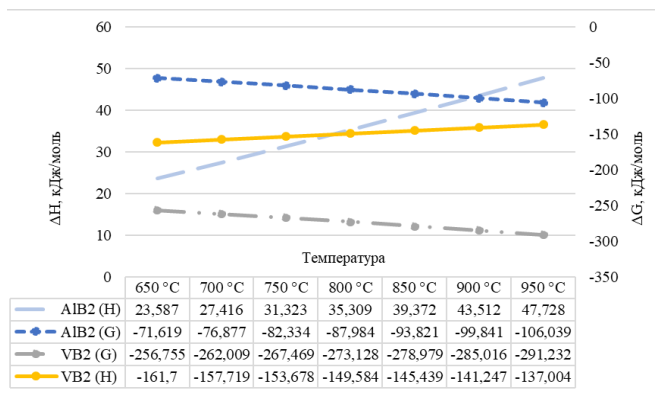


Рисунок 1 – Зависимость изменения энергии Гиббса и изменения энтальпии для VB2 и AIB2 от температуры

Также в работе был проведен расчет термодинамических параметров химической реакции  $AIB_2 + V = VB_2 + Al$ . В таблице 2 и рисунке 2 приведены расчетные значения  $\Delta G$ ,  $\Delta H$ ,  $\Delta S$ ,  $\log k$ .

Таблица 2 – Расчетные значения  $\Delta G$ ,  $\Delta H$ ,  $\Delta S$ ,  $\log k$  для химической реакции  $A_1B_2 + V = VB_2 + A_1$

Химическая реакция	Пара-метр	Диапазон расчетных температур, °C (при давлении 102,39 кПа)						
		650 °C	700 °C	750 °C	800 °C	850 °C	900 °C	950 °C
$AIB_2 + V = VB_2 + Al$	$\Delta H$	-163,214	-173,692	-173,476	-173,302	-173,176	-173,102	-173,076
	S	22,900	11,668	11,885	12,051	12,166	12,232	12,253
	$\Delta G$	-184,354	-185,047	-185,637	-186,235	-186,841	-187,451	-188,063
	$\log k$	10,432	9,933	9,478	9,066	8,690	8,347	8,032

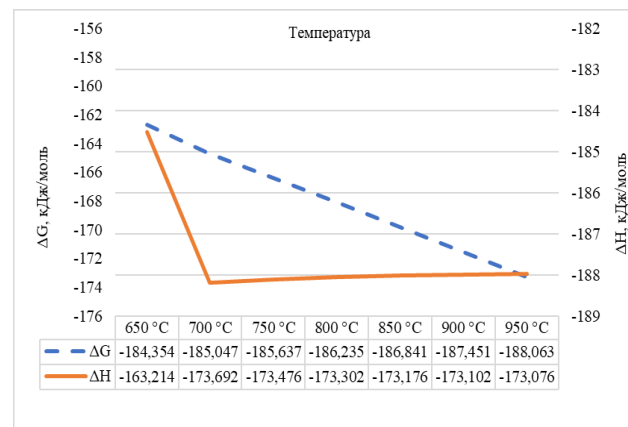


Рисунок 2 – График изменения энергий Гиббса и энтальпии для химической реакции  $AIB_2 + V = VB_2 + Al$  в зависимости от температуры.

Анализ термодинамических параметров подтверждает, что при атмосферном давлении и температурах от 650 до 950 °C реакция  $AIB_2 + V = VB_2 + Al$  протекает с образованием диборида ванадия ( $VB_2$ ) изменение энергии Гиббса составляет -184,354 и -188,676 кДж/моль соответственно. Увеличение энергии Гиббса с ростом температуры свидетельствует о повышении устойчивого характера протекания химических реакций. Изменение энтальпии в целом является величиной отрицательной соответственно образование данных соединений носит экзотермический характер. Можно сделать вывод о термодинамически выгодном характере протекания химической реакции.

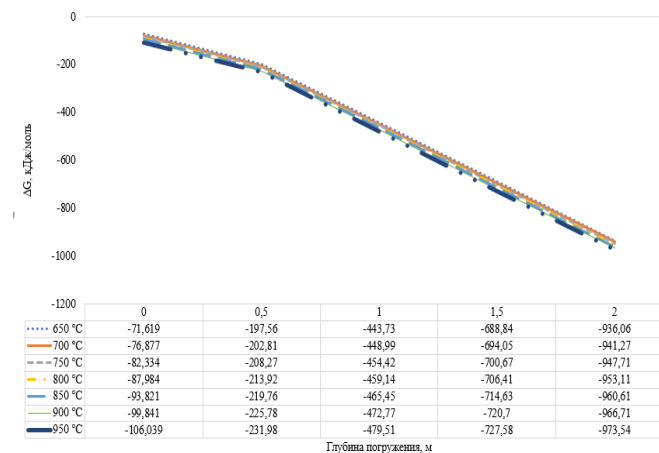
Далее в работе был проведен термодинамический анализ для условий погружения флюса в расплав на глубину 0,5 м, 1 м, 1,5 м, 2 м.

В таблице 3 и рисунке 3 приведены расчетные значения энергии Гиббса для соединений VB2 и AIB2.

Таблица 3 –  $\Delta G$  для соединений  $AlB_2$  и  $VB_2$  на глубине 0,5 м, 1 м, 1,5 м, 2 м.

Соединение	Глубина погружения флюса в расплав, м	Диапазон расчетных температур, °C						
		650 °C	700 °C	750 °C	800 °C	850 °C	900 °C	950 °C
$AlB_2$	0,5	-197,56	-202,81	-208,27	-213,92	-219,76	-225,78	-231,98
	1,0	-443,73	-448,99	-454,42	-459,14	-465,45	-472,77	-479,51
	1,5	-688,84	-694,05	-700,67	-706,41	-714,63	-720,70	-727,58
	2,0	-936,06	-941,27	-947,71	-953,11	-960,61	-966,71	-973,54
$VB_2$	0,5	-307,17	-312,42	-317,88	-323,54	-329,39	-335,43	-341,64
	1,0	-689,91	-694,82	-700,28	-706,13	-713,28	-719,41	-726,74
	1,5	-1070,94	-1076,01	-1083,34	-1091,45	-1100,63	-1107,26	-1118,38
	2,0	-1455,38	-1461,57	-1468,48	-1475,58	-1485,12	-1491,89	-1511,17

При температуре 650 °C и давлениях 102,39 кПа (на поверхности расплава) и 148,99 кПа (при вводе флюса на глубину 2 м) изменение энергии Гиббса для образования соединения  $VB_2$  составляет -256,755 и - 1455,3 кДж/моль соответственно. Для соединения  $AlB_2$  при таких условиях изменение энергии Гиббса равно - 71,619 и -936,06 кДж/моль. для начальной температуры, и - 291,232 и -1511,17 кДж/моль для температуры 950 °C, соответственно для  $VB_2$ . Для  $AlB_2$  изменение энергии Гиббса составляет - 106,039 и -973,54 кДж/моль.

Рисунок 3 – Зависимость изменения энергии Гиббса для  $VB_2$  и  $AlB_2$  от температуры и погружения флюса на основе бора в расплав алюминия при различных температурах

Далее в работе были проведены аналогичные термодинамические расчеты по изменению изобарно-изотермического потенциала системы для химической реакции  $AlB_2 + V = VB_2 + Al$ .

В таблице 4 и рисунке 4 приведены расчетные значения энергии Гиббса для химической реакции  $AlB_2 + V = VB_2 + Al$

Таблица 4 –  $\Delta G$  для химической реакции  $AlB_2 + V = VB_2 + Al$  на глубине 0,5 м, 1 м, 1,5 м, 2 м.

Соединение	Глубина погружения флюса в расплав, м	Диапазон расчетных температур, °C						
		650 °C	700 °C	750 °C	800 °C	850 °C	900 °C	950 °C
$AlB_2 + V = VB_2 + Al$	0	-184,354	-185,047	-185,637	-186,235	-186,841	-187,451	-188,063
	0,5	-276,08	-278,13	-279,25	-279,90	-280,55	-281,12	-282,55
	1,0	-511,98	-515,85	-520,12	-526,85	-533,35	-540,22	-545,23
	1,5	-794,788	-799,556	-810,453	-830,612	-850,463	-856,123	-860,462
	2,0	-1080,034	-1100,236	-1122,123	-1135,185	-1145,252	-1148,22	-1173,54

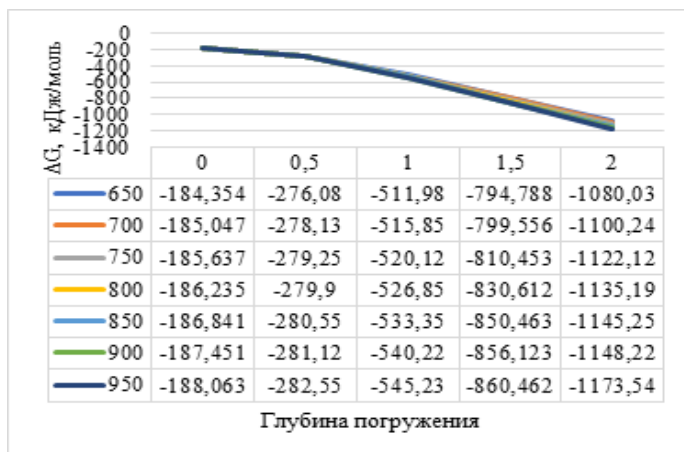


Рисунок 4 – Зависимость изменения энергии Гиббса для химической реакции  $AlB_2 + V = VB_2 + Al$  от температуры и глубины погружения навески флюса на основе бора в расплав алюминия при различных температурах.

При температуре 650 °C (рисунки 4 и 5) для давлений 102,39 кПа (на поверхности расплава) и 148,99 кПа (на глубине погружения флюса 2 м) изменение энергии Гиббса для химической реакции  $AlB_2 + V = VB_2 + Al$  составляет -184,354 и -1080,034 кДж/моль соответственно. Для температуры 950 °C эти значения составляют -188,063 и -1173,54 кДж/моль.

Это важное наблюдение показывает, что при увеличении давления при постоянной температуре значение разницы изменений изобарно-изотермического потенциала уменьшается, особенно заметно при повышенных температурах. С другой стороны, при уменьшении температуры при постоянном давлении значение разности изменений энергии Гиббса также снижается, и эта тенденция более заметна при увеличении давления в системе.

При температуре 650 °C (рисунки 4 и 5) для реакции  $AlB_2 + V = VB_2 + Al$  разность изменений энергии Гиббса при повышении давления в системе с 102,39 кПа до 114,04 кПа составляет -91,726 кДж/моль, с 114,04 кПа до 125,69 кПа -235,9 кДж/моль, с 125,69 кПа до 137,29 кПа -282,808 кДж/моль, а с 137,29 кПа до 148,99 кПа -285,246 кДж/моль. При температуре 950 °C эти значения изменений

энергии Гиббса составляют -94,487 кДж/моль, -262,68 кДж/моль, -315,232 кДж/моль и -313,078 кДж/моль соответственно.

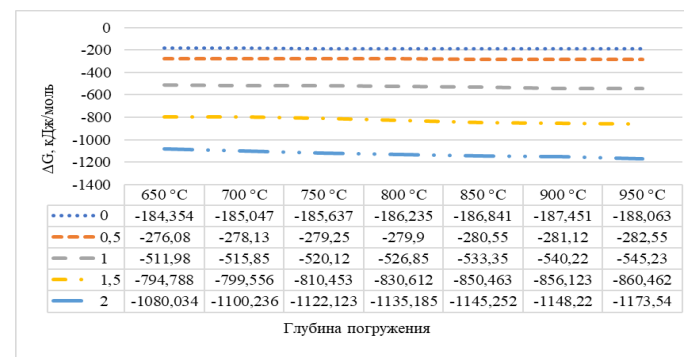


Рисунок 5 – График зависимости разницы изменений  $\Delta G$  для химической реакции  $AlB_2 + V = VB_2 + Al$  от температуры при фиксированном увеличении глубины погружения навески флюса на основе бора в расплав алюминия при изменении глубины погружения.



Рисунок 6 – График зависимости разницы изменений  $\Delta G$  для химической реакции  $AlB_2 + V = VB_2 + Al$  от глубины погружения навески флюса на основе бора в расплав алюминия при изменении температуры.

Это наблюдение подчеркивает, что химические реакции взаимодействия первичного алюминия и примесей, в том числе ванадия с бором с образованием интерметаллидов, могут протекать в

определенном направлении в рассмотренном диапазоне температур и давлений (рисунок 6).

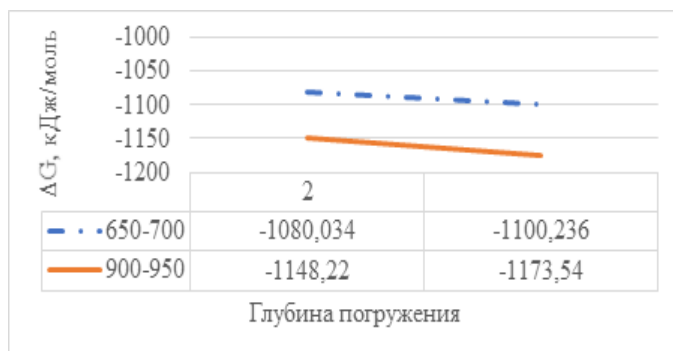


Рисунок 7 – Зависимость разности изменений изобарно-изотермического потенциала реакции от глубины погружения навески

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При температурах 650–950 °C и атмосферном давлении изменение энергии Гиббса для соединений VB2 составляет -256,755 и -291,232 кДж/моль, и AlB2 составляет -71,619 и -106,039 кДж/моль. Термодинамический анализ в HSC Chemistry 9.0. систем Al-V, Al-B, V-B в исследованном диапазоне температур и давлений показал, что значения энергии Гиббса ( $\Delta G$ ) во всем диапазоне рабочих температур процесса электролиза и литья первичного алюминия для VB2 значительно ниже, чем AlB2, следовательно, они будут образовываться преимущественно в данном температурном диапазоне. Порядок стабильности также предполагает, что ванадий может быть легко удален из расплавов алюминия путем добавления бора. В диапазоне температур от 650 до 950 0C и давлений от 102,34 кПа до 149,88 кПа, фазы борида ванадия более стабильны по сравнению с боридами алюминия, и, следовательно, они будут образовываться преимущественно в данном температурном диапазоне. Порядок стабильности также предполагает, что ванадий может быть легко удален из расплавов алюминия путем добавления бора.

Работа выполнена в рамках грантового финансирования Комитета науки Министерства науки и высшего образования РК

в рамках конкурса «Жас галым» по проекту ИРН AP19175493 «Разработка технологии очистки первичного алюминия фильтрами с активной поверхностью».

### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Патент РФ на изобретение № 2084548 «Способ очистки алюминия и его сплавов от примесей тяжелых металлов». / Шпаков В.И., Разумкин В.С., Кокоулин В.Г., Низовцев Е.В., Иванов В.Г., Трифоненков Л.П., Никитин В.М. – заявл. 12.10.1994; опубл. 20.07.1997. – 5 с.
- 2 Gorlanov E. S., Batrachenko A. A., Smailov B. S.-A., Morozov A. Y. Role of Vanadium in Aluminum Electrolyzer Melts // Metallurgist, 2019, Vol. 62(9-10), P. 1048-1053
- 3 Gorlanov E. S., Batrachenko A. A., Smailov B. S.-A., Skvortsov A. P. Testing Baked Anodes with an Increased Vanadium Content // Metallurgist, 2018, Vol. 62(1-2), P. 62–69
- 4 Слетова Н. В., Чайкин В. А. Технология рафинирования и модифицирования алюминиевых сплавов с применением экологически чистых препаратов, обеспечивающих стабильные показатели качества отливок : монография. – М.: МГОУ, 2013. – 230 с.

### ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ГЛИНОЗЕМНОГО ПРОИЗВОДСТВА

САФРОНОВА И. А.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

ТЕМИРГАЛИЕВ Р. Б.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

КАСЫМОВА А. А.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

БЫКОВ П. О.

к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

В Павлодарской области Республики Казахстан основными видами промышленных отходов при производстве глинозёма являются железистые пески и отвальный шлам. Павлодарский алюминиевый завод перерабатывает низкокачественные бокситы Казахстана по «последовательно-параллельной схеме Байер-спекание». Данный способ обусловлен химическим составом бокситов, поступающих на переработку [1].

При получении глинозема на АО «Алюминий Казахстана» в ветви Спекания после выщелачивания спека образуется твердый нерастворимый в воде продукт, содержащий около 39-44 % CaO, 19-21 % SiO<sub>2</sub> и 27-32% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, так называемый отвальный шлам, который после промывки сбрасывается в отвал. В ветви Байера на стадии размола боксита из технологического процесса железистые пески выводятся и утилизируются в заводские шламовые накопители. Железистые пески представляют собой смесь достаточно крупных фракций, выделенных из бокситовой руды после размола и выщелачивания, при определенных условиях и, содержащих до 54-60% - Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Переработка отходов глиноземного производства это одна из важных задач по рециклингу токсичных промышленных отходов. Многие ученые мира занимаются исследованием в области переработке шламов, образующихся при получении глинозема. Исследования направлены на самые разные процессы такие как, комплексная переработка шламов, процессы обогащения (прямая магнитная сепарация), пирометаллургические процессы, гидротермальными процессы, гидрометаллургические процессы, процессами выщелачивания, биовыщелачивания, диализом и т.д. [2-19]

Авторами проведено экспериментальное исследование, направленное на переработку железосодержащих отходов, образующихся при производстве глинозема из бокситов Казахстана пирометаллургическим способом. Объектом исследования являлись железистые пески АО «Алюминий Казахстана» и технология твердофазного восстановления железа. Эксперимент проводился в несколько этапов. В статье представлены результаты первого этапа исследований по использованию кокса для восстановления минералов, входящих в состав железистых песков и отвальных шламов.

Химический состав железосодержащих отходов глиноземного производства Павлодарского алюминиевого завода приведен в таблице 1, минералогический состав в таблице 2. Общий вид железистых песков и отвального шлама приведен на рисунке 1.

Таблица 1 – Химический состав железосодержащих шламов Павлодарского алюминиевого завода

Химический состав железистых песков, %						
Na <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>

0,3-0,7	15-17	6,5-7	4,5-5,5	53-60	2-3	6,5-10,5	
Химический состав отвального шлама, %							
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	
4,3-5,0	0,9-1,5	27-32	39-44	19-21	~2,0	0,8-1,0	

Таблица 2 – Минералогический состав железосодержащих шламов Павлодарского алюминиевого завода

Фазовый состав железистых песков, %							
Каолинит	Гиббсит	Гетит	Анализ	Кварц	Сидерит	Гематит	Кальцит
9-14	13-18	2,7-3,4	2,3-2,7	1,3-2,2	10-15	39-47	3-5
Минералогический состав отвального шлама, %							
β-2CaO*SiO <sub>2</sub>	Магнетит	Гидрогранаты Al-Fe	Перовскит	ТКА*	ГАСН**		
40,0-50,0	21,0-25,0	11,0-13,0	4,0-6,0	3,0-5,0	2,0-3,0		

\* – Трехкальциевый алюминат;

\*\* – Гидроалюмосиликат натрия.



Рисунок 1 – Железистые пески(А) и отвальный шлам(Б) АО «Алюминий Казахстана»

Эксперимент проводился согласно блок-схеме, представленной на рисунке 2.

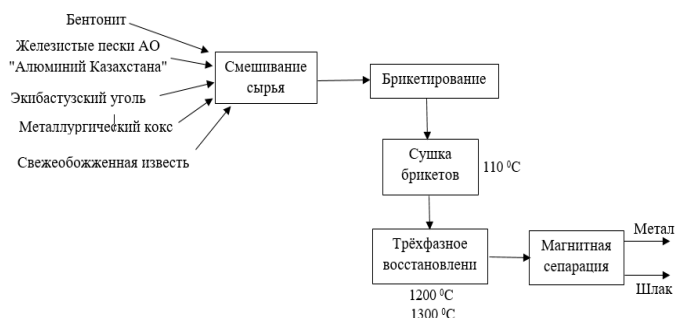


Рисунок 2 – Блок-схема стадий процесса получения и восстановления брикетов.

Получение железа из железистых песков осуществлялось из рудугольных брикетов, представленных на Рисунке 3.



Рисунок 3 – Общий вид рудугольных брикетов

Для изготовления рудугольных брикетов использовались следующие материалы: железистые пески АО «Алюминий Казахстана», Экибастузский уголь, металлургический кокс, свежееобожженная известь, бентонит.

Химический состав Экибастузского угля и металлургического кокса приведен в таблице 3. Химический состав свежееобожженной извести приведен в таблице 4.

Таблица 3 – Химический состав Экибастузского угля и металлургического кокса

Компоненты, %	C	S	A	V	W
Экибастузский уголь	44,80	0,40	36,90	25,00	6,50
Металлургический кокс	78,69	0,63	1,87	0,65	0,63

Таблица 4 – Химический состав свежееобожженной извести

Компоненты, %	CaO	SiO <sub>2</sub>	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	S
Свежееобожженная известь	88	2	1,5	1,5	0,15

Брикеты высушивались при температуре 110 0C в течении 60 минут и прессовались при усилии 5кН на универсальной испытательной машине WDW-200. На рисунке 4 изображен процесс прессования рудугольных брикетов. Для полученных брикетов характерны следующие параметры: диаметр – 27 мм, высота – 20 мм, масса брикетов - 17 грамм.

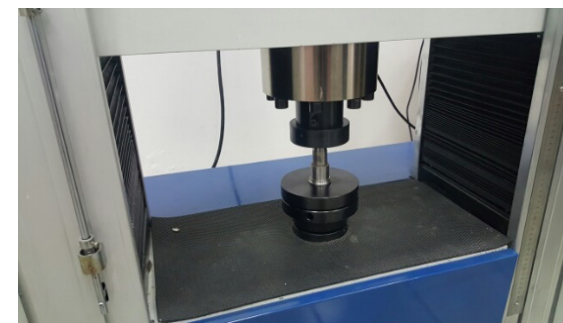


Рисунок 4 – Изготовление рудугольного брикета на универсальной испытательной машине WDW-200

Полученные рудугольные брикеты восстанавливались в муфельной печи при температуре 1200 0C и 1300 0C. После восстановления брикетов осуществлялась магнитная сепарация металлической фазы и шлака. Общий вид брикетов, восстановленных при различной температуре приведен на рисунке 5.



а)

б)

а) – брикеты восстановленные при температуре 1200 °С;

б) – брикеты восстановленные при температуре 1300 °С;

Рисунок 5 – Восстановленные брикеты (чугун + шлак)

На рисунке 5 видно, что при температуре 1200 °С в восстановленных брикетах не произошло расплавление металла и шлака и тем самым процесс разделения металла и шлака не произошел.

В брикетах, восстановленных при температуре 1300 °С видно, что процесс расплавления произошел, тем самым были созданы условия для разделения чугуна и шлака.

Из экспериментальных данных можно отметить, что на протекание процесса твердофазного восстановления железа и дальнейшее разделение металла и шлака оказывает влияние температура процесса, количество углерода (кокса) и извести.

Следует отметить, что на процесс разделения чугуна и шлака, оказало сильное влияние высокое содержание оксидов алюминия в железистых песках АО «Алюминий Казахстана», образовавшиеся шлаки имеют более высокую температуру плавления, что в итоге препятствовало объединению расплавленных капель, образовавшегося чугуна.

Таким образом, для успешного протекания процесса необходимо дальнейшее увеличение температуры процесса до 1400–1500 °С. Эксперимент с увеличением температуры процесса проводился в следующем этапе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Ибрагимов А. Т., Будон С.В. Развитие технологии производства глинозема из бокситов Казахстана. – Павлодар, 2010. – 304 с.

2 С. Klauber, M. Gräfe, G. Power, Bauxite residue issues: II. options for residue utilization, Hydrometallurgy, Volume 108, Issues

1–2, 2011, Pages 11-32, ISSN 0304-386X, <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2011.02.007>.

3 Обзор мировой практики переработки красных шламов. часть 1. Пирометаллургические способы / Д. В. Зиновеев, П. И. Грудинский, В. Г. Дюбанов [и др.] // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 2018. – Т. 61, № 11. – С. 843–858. – DOI 10.17073/0368-0797-2018-11-843-858. – EDN YTUHJJ.

4 M.A. Khairul, Jafar Zanganeh, Behdad Moghtaderi, The composition, recycling and utilisation of Bayer red mud, Resources, Conservation and Recycling, Volume 141, 2019, Pages 483-498, ISSN 0921-3449, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.11.006>.

5 Mostafa Mahinroosta, Ali Allahverdi, Hazardous aluminum dross characterization and recycling strategies: A critical review, Journal of Environmental Management, Volume 223, 2018, Pages 452-468, ISSN 0301-4797, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.06.068>.

6 Shrey Agrawal, Nikhil Dhawan, Evaluation of red mud as a polymetallic source – A review, Minerals Engineering, Volume 171, 2021, 107084, ISSN 0892-6875, <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2021.107084>.

7 Kong H, Zhou T, Yang X, Gong Y, Zhang M, Yang H. Iron Recovery Technology of Red Mud—A review. Energies. 2022; 15(10):3830. <https://doi.org/10.3390/en15103830>

8 Samal S. Utilization of Red Mud as a Source for Metal Ions—A Review. Materials. 2021; 14(9):2211. <https://doi.org/10.3390/ma14092211>

9 Kaliakparov A. G., Suslov A. V., Nurmaganbetova B. N., Yaroshenko Y. G., Zhdanov A. V., Nurmaganbetov Z. O. Smelting of high-carbon ferrochrome from chromium agglomerate produced with alumina-silica flux // Steel in Translation, Volume 47, Issue 1, 1 January 2017, PP. 65–69.

10 Zhunusov A., Tolymbekova L., Abdulabekov Ye., Zholdubayeva Zh. Bykov P. Agglomeration of manganese ores and manganese containing wastes of Kazakhstan // Metalurgija 60 (2021) 1-2, 101-103.

11 Ibraev I. K., Ibraeva O. T., Suyundikov M. M. Recycling chromium-bearing wastes // Metallurgist, Volume 56, Issue 9-10, January 2013, P. 727–730.

12 Торпищев Ш. К. Легкие бетоны с использованием бокситовых шламов: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, – Москва: Научно-исследовательский,



проектно-конструкторский и технологический институт бетона и железобетона Госстроя СССР, 1991.

13 Арынгазин К. Ш., Ларичкин В. В., Алдунгарова А. К., Свицерский А. К., Богомоллов А. В., Быков П. О., Тлеулесов А. К., Маусымбаева Д. К. Инновационное использование твердых техногенных отходов предприятий теплоэнергетики и металлургии Павлодарской области в производстве строительных материалов // Наука и техника Казахстана, 2016 – № 3 – 4. – С. 34–39.

14 Zhunusov A. K., Bykov P. O., Kenzhebekova A. Ye., Zhunussova A. K., Rahmat Azis Nabawi. Study of the isothermal kinetics of reduction from mill scale // Kompleksnoe ispolzovanie mineralnogo syra, 2024, №1(328). – P. 59 – 67.

15 Zhunussova A. K., Bykov P. O., Zhunusov A. K., Kenzhebekova A. Ye. Research of the production of iron ore sinter from bauxite processing waste // Kompleksnoe ispolzovanie mineralnogo syra, 2024, №2 (329). – P. 73 – 81.

16 Spreitzer D., Schenk J. Reduction of Iron Oxides with Hydrogen – A Review // Steel research, 2019. DOI: 10.1002/srin.20190108

17 Rukini A., Rhamdhani M. A., Brooks G. A., Van den Bulck A. Metals Production and Oxides Reduction Using Hydrogen : A Review // Journal of Sustainable Metallurgy (2022) 8:1-24. DOI: doi.org/10.1007/s40831-021-00486-5.

18 Zenkov V. S., Pasichnyi V. V., Red'ko V. P. Reduction of iron-concentrating metallurgical waste to obtain hydrogen with iron vapor method // Powder Metallurgy and Metal Ceramics, Vol.47, Nos.11–12, 2008. – P. 733 – 742.

19 Plaul J. F., Krieger W., Back E. Reduction of Fine Ores in Argon-Hydrogen Plasma // Steel Research, 76 (2005), №8.

### **АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДУШНОГО СЕПАРАТОРА**

САПИНОВ Р. В.

PhD, асоп. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

СУЛЕЙМЕНОВ М. Т.

Магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Современный промышленный и технологический прогресс ставит перед человечеством вызов не только в области производства,

но и в управлении ресурсами и охране окружающей среды. Одним из главных аспектов этого вызова является необходимость рационального использования разнообразных материалов, включая те, которые после завершения своего жизненного цикла становятся твердыми отходами. Проблема утилизации таких отходов требует инновационных и экологически чистых подходов, которые способствовали бы минимизации негативного воздействия на окружающую среду. В этом контексте технология сепарации играет значимую роль и представляет собой перспективное решение. С развитием технологий воздушная сепарация начинает играть ключевую роль в переработке техногенных отходов в том числе и литий-ионных аккумуляторов. Возможность выделения ценных металлов из отработанных батарей не только помогает в борьбе с экологическими проблемами, но и способствует созданию циклической экономики, возвращая использованные ресурсы, которые ранее считались безвозвратно потерянными. Таким образом, воздушная сепарация представляет собой мощный инструмент в борьбе за экологически чистое будущее и эффективное использование ресурсов. В состав батарей входит:

- Литий (Li) – является ключевым элементом аккумуляторов, так как обеспечивает хранение и передачу энергии во время зарядки и разрядки.

- Кобальт (Co) – используется в катодах батарей, особенно в батареях для электромобилей. Обладает высокой энергетической плотностью.

- Графит (C) – хотя графит является важным компонентом анода, его стоимость низка, и он широко доступен.

- Сепаратор – тонкая мембрана, разделяющая анод и катод, обычно изготавливается из недорогих материалов, например полипропилена.

- Алюминий (Al) – используется в структурных компонентах батарей, но не является особо дорогим материалом.

- Медь (Cu) – также может быть включена в состав литий-ионных батарей, но ее использование зависит от конкретных дизайнов батарей.

Сепарация – включает в себя использование физических сил и механизмов для разделения компонентов смеси. Она не влечет за собой химических изменений в материалах и основывается на различиях в таких физических свойствах, как размер, плотность, форма и текстура. Разделяется на виды. Воздушные классификаторы

– разделяют сухие материалы на основе плотности и размера с помощью воздушных потоков. Сепараторы применяются для разделения различных типов материалов (пластик, металл, бумага). Для первичной обработки руды, отделения крупных камней. Для очистки и сортировки урожая, такого как зерна. Для очистки и сортировки продуктов, например, отделения нежелательных частиц от зерен. [1].



Рисунок 1 – Система переработки отработанных аккумуляторов

#### Наработки и опыт в области воздушной сепарации

В данном исследовании предлагается использовать пневматический метод сепарации для разделения ценных коллекторов тока и вредных сепараторов, что поможет не только в восстановлении ценных компонентов, но и в обработке или восстановлении вредных сепараторов. Пневматическая сепарация – это экономичный, простой, чистый и эффективный процесс, который использует воздушное течение для поднятия легких материалов из смеси с более тяжелыми материалами на основе разницы в их плотности. Он широко используется в процессах удаления примесей из зерна, разделении анодных и катодных материалов и восстановлении изношенных печатных плат. В случае с ЛИБ, сепараторы состоят из полиэтилена и полипропилена с плотностью 910 кг/м<sup>3</sup>, а средняя плотность анодных и катодных коллекторов тока составляет соответственно 2,3 · 10<sup>4</sup> и 2,8 · 10<sup>4</sup> кг/м<sup>3</sup>. Поэтому в данном исследовании предлагается использовать пневматическую сепарацию для разделения дробленых коллекторов тока и сепараторов, образующихся при восстановлении отработанных аккумуляторов. В рамках исследования проведены теоретические расчеты для определения оптимальных скоростей воздушного

потока и размеров частиц для сепарации. Эффективность сепарации была подтверждена на практике, с использованием коллекторов тока и сепараторов с различными размерами частиц. Кроме того, было проведено промышленное испытание на 10 кг отработанных аккумуляторов для оценки применимости пневматической сепарации в производстве. Наконец, были проведены компьютерные симуляции для анализа процессов сепарации в пневматическом сепараторе с формой «Z». [2].

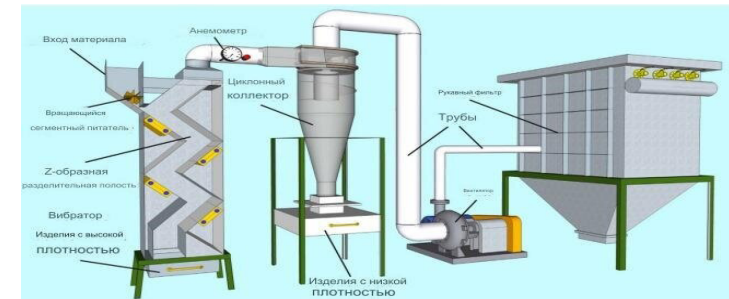


Рисунок 2 – Воздушный сепаратор в сборе

В исследовании использовались отработанные литий-ионные батареи (ЛИБ), предоставленные заводом по утилизации отработанных ЛИБ в провинции Хунань, Китай. Отработанные ЛИБ состояли из батарей LiFePO<sub>4</sub> и Li(Ni<sub>1-x-y</sub>Co<sub>x</sub>Mn<sub>y</sub>)O<sub>2</sub> в соотношении 1:1. Сначала отработанные ЛИБ были демонтированы и вручную разрезаны для измерения средних плотностей коллекторов тока и сепараторов, которые составили соответственно 2,36 × 10<sup>3</sup> и 910 кг/м<sup>3</sup>. Затем 10 кг отработанных ЛИБ, состоящих из батарей LiFePO<sub>4</sub> и Li(Ni<sub>1-x-y</sub>Co<sub>x</sub>Mn<sub>y</sub>)O<sub>2</sub> в соотношении 1:1, были измельчены в дробилке. После этого чистые дробленые сепараторы и коллекторы тока были разделены с использованием пневматического сепаратора Z-образной формы в масштабе промышленного эксперимента.

Для определения оптимальных параметров пневматической сепарации проводились расчеты. Дробленые коллекторы тока и сепараторы поднимались в воздухе, когда скорость подъема воздушного потока была равна скорости свободного оседания коллекторов тока или сепараторов. Гравитационная сила (G) коллекторов тока или сепараторов описывается следующим образом:

$$G = \frac{\pi}{6} \times d^3 \times (q_s - q) \times g$$

где  $q_s$  – плотность коллекторов тока или сепараторов,  
 $q$  – плотность воздуха (1,225 кг/м<sup>3</sup>),  
 $d$  – критический диаметр поддержания коллекторов или сепараторов,

$g$  – ускорение свободного падения.

$\frac{\pi}{6}$  – расчет объема сферической частицы.

Сопротивление воздуха ( $R$ ) коллекторов тока или сепараторов описывается как:

$$R = u \times d^2 \times q \times V^2 \quad (2)$$

где  $u$  – коэффициент сопротивления коллекторов или сепараторов,

$V$  – скорость поддержания коллекторов или сепараторов.

Когда сила гравитации равна сопротивлению воздуха, силы, действующие на коллекторы или сепараторы в вертикальном направлении, описываются следующим образом:

$$\frac{\pi}{6} \times d^3 \times (q_s - q) \times g = u \times d^2 \times q \times V^2 \quad (3)$$

Затем, скорость поддержания коллекторов или сепараторов может быть рассчитана с помощью уравнения (3):

$$V = \sqrt{\frac{pd \times (q_s - q) \times g}{6u q}} \quad (4)$$

Сопротивление коллекторов или сепараторов разделяется на зоны вязкого сопротивления и инерционного сопротивления в зависимости от числа Рейнольдса ( $Re$ ). Критический диаметр поддержания коллекторов или сепараторов можно определить следующими шагами:

Числа Рейнольдса в зоне вязкого сопротивления: Диапазон чисел Рейнольдса в зоне вязкого сопротивления составляет  $Re \leq 1$ . Отношение числа Рейнольдса, скорости поддержания и коэффициента сопротивления описывается следующим образом:

$$Re = \frac{V \times d \times q}{L} \quad (5)$$

$$u = \frac{24}{Re} \quad (6)$$

С учетом уравнений (5), (6) и (3) уравнение (3) может быть преобразовано в уравнение (7):

$$V = \frac{pd^2 \times (q_s - q) \times g}{144 \times L} \quad (7)$$

Однако следует учесть, что числа Рейнольдса в зоне вязкого сопротивления неопределенны. В других случаях  $V$  в уравнении (5) может быть описано как:

$$V = Re \times L \times dq \quad (8)$$

В данном исследовании плотности воздушного потока, сепараторов и коллекторов тока составляли соответственно 1,225, 0,910 и  $2,360 \times 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, а вязкость воздуха  $1,79 \times 10^{-5}$  Па·с. [3, с.14-19].

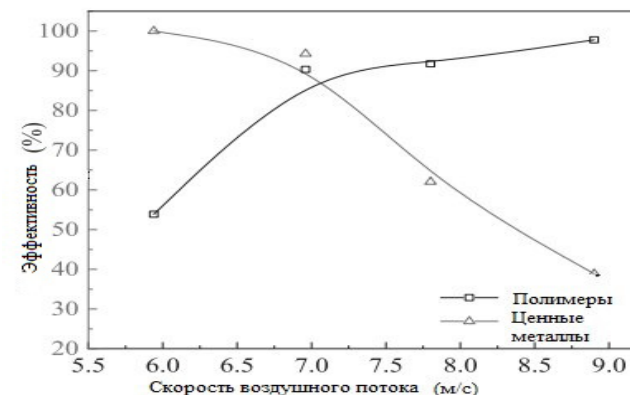


Рисунок 3 – График эффективности сепарации

Проведены подробные расчеты пневматической сепарации для изучения оптимальных параметров во время пневматической

сепарации. На основе расчетов была разработана и построена экспериментальная установка для проведения пневматической сепарации в промышленных масштабах. В данном исследовании проводились эксперименты по пневматической сепарации механически вырезанных сепараторов и коллекторов тока на основе результатов расчетов оптимальных параметров. В экспериментах использовался пневматический сепаратор формы Z, включающий в себя входной материал, вращающийся подающий сегмент, вибраторы, Z-образное сепарационное поле, циклонный коллектор, вентилятор и мешкообразный фильтр. Этот сепаратор был использован для разделения вручную и механически вырезанных частиц коллекторов тока и сепараторов. В отработанных аккумуляторах были вручную разобраны и вырезаны на части размером 3×3, 4×4, 5×5, 6×6 и 7×7 см, а затем подверглись пневматической сепарации. Кроме того, около 10 кг отработанных ЛИБ было измельчено и подвергнуто низкотемпературной волатильности в дробильной машине и печи в промышленном масштабе. Оптимальные размеры сепараторов и коллекторов тока были получены путем регулировки размера сита. Затем дробленые сепараторы и коллекторы были разделены с помощью пневматического сепаратора для изучения оптимальных параметров сепарации. Итак, пневматическая сепарация является эффективной, чистой и многообещающей технологией для разделения сборщиков тока и сепараторов в раздробленных отработанных ЛИБ.[4].

В ходе исследований был проведен анализ литературы и существующих технологий в области сепарации отходов литий-ионных батарей. Этот анализ выявил значительную необходимость в разработке более эффективных методов и оборудования для разделения материалов. В рамках исследования разрабатывается сепаратор для разделения сборщиков тока и сепараторов из отходов литий-ионных батарей. Исследование с целью практически применимую технологию для разделения материалов из литий-ионных батарей, что может способствовать увеличению эффективности переработки отходов и восстановлению ценных материалов. Исследования могут быть направлены на дальнейшую оптимизацию производства и масштабирование разработанного сепаратора для промышленных целей. Это включает в себя улучшение производительности и эффективности процесса. Исследования также могут рассмотреть возможности расширения области применения разработанной технологии

для сепарации других типов батарей или аналогичных отходов. Коммерческая реализация. Перспективой является коммерческая реализация разработанного сепаратора и его внедрение на рынок переработки литий-ионных батарей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review. An International Journal. Experimental Study of Dry Desliming Iron Ore. Tailings by Air Classification. Steven P. Suthers, Pravan Pinto, Venkata Nunna & Anh V. Nguyen. Steven P. Suthers, Pravan Pinto, Venkata Nunna & Anh V. Nguyen (2019)

2 Waste Management. Pneumatic separation for crushed spent lithium-ion batteries. Xuehu Zhong a , Wei Liu a , Junwei Han a,b,† , Fen Jiao a , Hailing Zhu a , Wenqing Qin a,b a Peace Building, , School of Minerals Processing & Bioengineering, Central South University, Changsha, China b Key Laboratory of Hunan Province for Clean and Efficient Utilization of Strategic Calcium-containing Mineral Resources, Central South University, Changsha China.

3 СМЫШЛЯЕВ Г. И. «ВОЗДУШНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ» ИЗДАТЕЛЬСТВО НЕДРА. Москва 1969 г. С. 14-19.

4 Waste Management. Pneumatic separation for crushed spent lithium-ion batteries. Xuehu Zhong a , Wei Liu a , Junwei Han a,b,† , Fen Jiao a , Hailing Zhu a , Wenqing Qin a,ba Peace Building, School of Minerals Processing & Bioengineering, Central South University, Changsha, China, Key Laboratory of Hunan Province for Clean and Efficient Utilization of Strategic Calcium-containing Mineral Resources, Central South University, Changsha, China.

## Секция 21

Машина жасау саласын индустриялық-инновациялық дамыту  
Индустриально-инновационное развитие  
машиностроительной отрасли

**СТАТИСТИЧЕСКАЯ КАЛИБРОВКА ТЕНЗОДАТЧИКОВ:  
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКОЕ  
ПРИМЕНЕНИЕ**

АХМЕТОВ А. Р.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

МУСИНА Ж. К.

к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

ИМАНБЕК А. Ж.

инженер КИПиА, ТОО «Компания Нефтехим LTD», г. Павлодар

В настоящее время тензодатчики являются важным элементом в системе мониторинга и управления технологическими процессами на современных промышленных предприятиях. Эти устройства позволяют точно измерять механические напряжения и деформации в различных узлах и механизмах оборудования, обеспечивая надежный контроль за его состоянием [1]. Их основное назначение - выявление перегрузок, контроль износа и предотвращение аварийных ситуаций, что особенно важно для тяжелого оборудования в нефтехимической, металлургической и машиностроительной отраслях. На рисунке 1 можно увидеть тензодатчики, которые используются на заводе «Нефтехим LTD», для мониторинга состояния критически важных компонентов, таких как валы, балки, несущие конструкции и сосуды высокого давления. В условиях интенсивной эксплуатации и постоянного воздействия внешних факторов, таких как вибрации, температурные колебания и механические нагрузки, применение тензодатчиков позволяет существенно повысить безопасность и эффективность работы оборудования, минимизировать простои и снизить затраты на ремонт.



Рисунок 1 – Тензодатчики, используемые в Компании «Нефтехим LTD» для точного измерения нагрузки

Несмотря на высокую чувствительность и точность тензодатчиков, их эффективность напрямую зависит от правильной калибровки. Хотя эти датчики способны точно фиксировать изменения напряжений и деформаций, они подвержены влиянию внешних факторов, таких как температура, влажность и старение материалов. Это может привести к отклонениям в показаниях и снижению точности измерений. Калибровка тензодатчиков позволяет компенсировать подобные отклонения и гарантирует, что датчики будут работать в соответствии с заявленными характеристиками. Без регулярной калибровки даже незначительные погрешности могут накапливаться, что приведет к значительным ошибкам в измерениях, особенно в критически важных приложениях, где высокие требования к безопасности и надежности. Таким образом, для обеспечения стабильности и точности работы тензодатчиков калибровка становится необходимым этапом их эксплуатации. Регулярное проведение этой процедуры позволяет поддерживать приборы в оптимальном рабочем состоянии и гарантировать, что получаемые данные останутся достоверными на протяжении всего срока их службы [2].

Существует три основных метода калибровки тензодатчиков:

- 1 статическая калибровка;
- 2 динамическая калибровка;
- 3 температурная калибровка.

Таблица 1- Сравнительный анализ методов калибровки

Метод калибровки	Преимущества	Недостатки
Статическая калибровка	Высокая точность при постоянных нагрузках; Простота реализации и доступность.	Не подходит для систем с быстро изменяющимися нагрузками; Чувствительность к температурным изменениям.
Динамическая калибровка	Обеспечивает точные результаты при высоких скоростях изменения нагрузок; Подходит для условий резких механических колебаний.	Сложность в реализации и необходимости высокочастотного оборудования; Более высокая стоимость оборудования.
Температурная калибровка	Устраняет влияние температурных колебаний на точность; Повышает долговременную стабильность показаний.	Требует дополнительного температурного оборудования; Не всегда возможна точная компенсация всех факторов.

Компания «Нефтихим LTD» использует статический метод калибровки тензодатчиков. По сравнительному анализу можно сделать вывод, что этот метод является наиболее универсальным. Метод основан на сравнении показаний тензодатчика с известными величинами, как правило, с помощью эталонных образцов. Важно описать использование нагрузочных устройств и эталонных весов для проверки точности показаний. Статический метод используется в калибровке весов, пресса, экструдера, лабораторных испытаниях для определения механических свойств материалов[3].

На рисунке 2 изображен метод статической калибровки тензодатчика, которая выполняется с использованием системы подъема грузов.

На фото видно кран с подвесной системой, которая удерживает груз. Который используется для прикладывания статической

нагрузки к тензодатчику. Такое оборудование типично для статической калибровки, когда требуется точное определение силы нагрузки. Груз приподнят и удерживается в статическом состоянии, что соответствует типичному процессу прикладывания нагрузки для проверки показаний датчика. Для равномерного распределения нагрузки используется стропы, что снижает вероятность ошибочных результатов из-за неравномерного распределения веса. В таком типе калибровки тензодатчик показывает точные данные по нагрузке [5].



Рисунок 2 – Статический метод калибровки тензодатчиков с использованием системы подвеса

В данной статье была рассмотрена важность и применение метода статической калибровки тензодатчиков, а также его преимущества и ограничения. Статическая калибровка представляет собой эффективный и доступный способ обеспечения точности измерений механических напряжений и нагрузок, что является критически важным для контроля качества продукции и повышения производственной эффективности. Метод статической калибровки возрастает в условиях современного производства, где требования к точности и надежности измерений становятся все более строгими. В условиях конкурентного рынка, где каждая деталь имеет

значение, использование точных и достоверных данных становится необходимостью для обеспечения высокого качества конечного продукта. Кроме того, с ростом автоматизации и внедрением новых технологий, методы контроля и калибровки должны соответствовать современным стандартам, обеспечивая надежную работу систем и оборудования[4].

По данным Компании «Нефтехим LTD» данный метод используется в 70 % производственных процессов. Тем не менее, важно учитывать ограничения данного метода, такие как его низкая эффективность в условиях динамических нагрузок или при значительных температурных изменениях. Для решения этих задач требуются дополнительные методы калибровки, такие как динамическая или температурная калибровка

В целом, метод статической калибровки тензодатчиков характеризуется высокой метрологической точностью и воспроизводимостью результатов, что делает его одним из наиболее эффективных способов калибровки тензометрических систем. Его основное преимущество заключается в минимизации влияния динамических факторов и обеспечении точного соответствия между приложенной нагрузкой и выходным сигналом датчика. Универсальность метода позволяет его использовать для калибровки тензодатчиков с различными диапазонами измерений, что делает его востребованным в различных областях науки и техники, где требуются высокоточные измерения механических величин.

В заключение, регулярное применение статической калибровки тензодатчиков не только обеспечивает точные и надежные измерения, но и способствует повышению общей безопасности производственных процессов. Для достижения наилучших результатов рекомендуется интегрировать статическую калибровку в систему управления качеством на предприятии и проводить её в соответствии с установленными стандартами и протоколами. В современных условиях актуальность данного метода не вызывает сомнений и остаётся на высоком уровне, обеспечивая предприятиям конкурентные преимущества и соблюдение высоких стандартов качества.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Захаров А. В., Петров А. Н. Методы измерения механических величин. СПб: Издательство «Наука», 2015. – 107 с.
- 2 Калашников, С. С. Тензометрия: основы и применение. М.: Издательство «Стройиздат», 2018. – 210 с.

3 Михайлов А.П. Современные технологии калибровки тензодатчиков. Журнал измерительной техники, 2017, – 132 с.

4 Соломатин В.И., Васильев А.С. Калибровка и контроль тензодатчиков. Вестник метрологии, 2012. – 344 с.

5 Технологический мануал калибровки - «Компании Нефтехим LTD». – 2018. – 23 с.

### ӨНІМНІҢ САПАСЫ МЕН ҚАУІПСІЗДІГІН ТЕХНИКАЛЫҚ РЕТТЕУ ЖҮЙЕСІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ

ДАШЗЭВЭ Г. Д.

Техника ғылымдарының магистрі, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Бүгінде Тәуелсіз Мемлекеттер елдерінің көпшілігі өздерінің техникалық реттеу жүйелерін реформалауда. Бірақ, Қазақстан және басқа да елдер Техникалық реттеу саласында шешетін қағидаттар мен міндеттердің ортақтығына қарамастан, мемлекеттердің әрқайсысы өз жолымен жүреді. Қазақстан Республикасындағы техникалық заңнама қатар құрылмай, Республиканың қолданыстағы құқықтық жүйесіне енгізіледі. ТМД-да қабылданған қалыптасқан халықаралық практика мен практиканы ескере отырып және “техникалық реттеу туралы” ҚР Заңына сәйкес олардың талаптарының міндеттілігіне байланысты біздің елде өнімнің (процестердің, қызметтердің) қауіпсіздік деңгейін регламенттейтін Үкімет қаулылары мәртебесінде қабылданатын техникалық регламенттерді әзірлеу көзделеді. Ал өнімдерге (процестерге, қызметтерге) арналған стандарттар қауіпсіздіктің берілген деңгейін, сондай-ақ сапа көрсеткіштерін қамтамасыз ететін көрсеткіштерді сынау нормалары мен әдістемелерін қамтитын болады.

Қоғамды, азаматтарды және қоршаған табиғатты қорғау мемлекеттің маңызды міндеттерінің бірі болып табылады. Дәл осы мәселені шешу үшін өнімдер мен қызметтердің қауіпсіздігіне қойылатын талаптар белгіленеді және тауардың өндірушіден тұтынушыға өту жолында реттеуші шаралар енгізіледі. Дамып келе жатқан нарықтық қатынастар тауарлардың нарыққа шығуын шектейтін негізсіз кедергілерді алып тастауды талап етеді. Әлемдік практика дамыған елдердің жоғары экономикалық көрсеткіштеріне, олардың бәсекеге қабілеттілігінің өсуіне қоғамның

мүдделері мемлекеттік құрылымдардың бизнес қызметіне негізсіз араласуынсыз қамтамасыз етілгенде қол жеткізілетінін айғақтайды. Мемлекеттің маңызды міндеттерінің бірі нарыққа түсетін өнімнің қауіпсіздігі мен оның тұтынушыларға еркін ауысуы арасындағы тепе-теңдікті қамтамасыз ететін нарықтық кеңістіктегі тауарлардың қозғалысын реттеудің ұтымды режимдерін әзірлеу және қабылдау болып табылады. Нарық дамып, оның барлық қатысушыларының мәдениеті артқан сайын, бұл тепе-теңдік өндірушілер үшін мүмкін болатын кедергілерді жоюға ауысады.

Материалдар мен әдістер.

«Техникалық реттеу туралы» ҚР Заңы нарыққа қатысушылардың өнімге, процестер мен қызметтерге қойылатын міндетті және ерікті талаптарды (стандарт ережелерін) әзірлеу, қабылдау, қолдану және орындау кезінде, сондай-ақ осы талаптарға сәйкестігін бағалау кезінде туындайтын құқықтық қатынастарын реттейді. Заңнамаға сәйкес техникалық реттеудің мәні ном болып табылады, құқықтық реттеу бірнеше салаларда (кесте-2) көрсетілген. «Техникалық реттеу туралы» ҚР Заңында қойылған мақсаттарға қол жеткізуді қамтамасыз ететін реформаның қағидатты бағыттарына мыналар жатады: – өнімдер мен процестерге міндетті талаптарды қабылдаудың құқықтық деңгейін арттыру, стандарттарға таңдау бөлігінде ерікті қолдану құжаттарының мәртебесін беру;

Кесте–1 Міндетті реттеу саласындағы мақсаттар және стандарттау

Белгілеу және қолдану саласындағы техникалық реттеу мақсаттары	
Міндетті талаптар техникалық регламенттер	Стандарттардың ережелері ерікті негізде
1 Өмірді немесе денсаулықты, мүлікті қорғау (қауіпсіздік деңгейін арттыру) жеке немесе заңды тұлғалар, Мемлекеттік мүлік.	
2 Қоршаған ортаны қорғау (экологиялық қауіпсіздік), өмір және денсаулық адамдар, жануарлар және өсімдіктер	

3. Ескерту енгізу әрекеттері адастыру сатып алушылар	3.ТР талаптарын сақтауға жәрдемдесу; 4.Объектілердің қауіпсіздік деңгейін арттыру; 5. Ғылыми-техникалық прогресті қамтамасыз ету; 6. Өнімнің бәсекеге қабілеттілігін арттыру, жұмыстар, қызметтер; 7. Ресурстарды ұтымды пайдалану; 8.Техникалық және ақпараттық үйлесімділік;
--	---

Кесте – 2 Техникалық реттеудің мәні

Нарықтық қатынастарды құқықтық реттеу салалары		
Орнату, қолдану, орындау		Бағалау сәйкестіктер
Міндетті талаптар техникалық регламенттер	Е р і к т і талаптар стандарттар	

- адамдардың, жануарлар мен өсімдіктердің өмірі мен денсаулығын қорғауға, мүлікті қорғауға, қоршаған ортаны қорғауға және жаңылыстыратын әрекеттердің алдын алуға қатысты міндетті талаптарды белгілеу сатып алушылар;

- демаркация құқық белгілеу және құқық қолдану функциялары билік органдарының;

- техникалық регламенттерде сәйкестікті бағалаудың негізделген рәсімдерін белгілеу;

- сәйкестікті бағалау саласында бірыңғай аккредиттеу жүйесін құру;

- кез келген мүдделі тұлғалар үшін техникалық регламенттер мен стандарттарды әзірлеудің ашық және ашық рәсімдерін жасау. Олардың негізінде техникалық реттеу жүзеге асырылатын қағидаттар:

1 Өнімге, процестерге, жұмыстарды орындауға, қызмет көрсетуге қойылатын талаптарды белгілеудің бірыңғай қағидаларын қолдану. Өнімге қойылатын барлық міндетті талаптар ТР бір құжатында белгіленеді. Бұл өзгеріс аталған принципті жүзеге асыру кезінде жүзеге асырылады.

2 Техникалық реттеудің ұлттық экономиканың даму және ғылыми-техникалық даму деңгейлеріне сәйкестігі. Осы қағиданы



іске асыру кезінде, егер экономиканың техникалық даму деңгейі ескерілмесе, жүйені реформалау қажетті нәтиже бермейді.

3 Аккредиттеу органдары мен сертификаттау органдарының дайындаушылардан, сатушылардан, орындаушылардан және сатып алушылардан тәуелсіздігі. Бұл қағида техникалық реттеуде қалады, өйткені ол сертификаттаудың негізі болып табылады.

4 Бірыңғай жүйе және аккредиттеу ережелері. ҚР МЕМСТ жүйесінен басқа, міндетті сертификаттаудың басқа да жүйелері (кұрылыс өнімдері, өрт қауіпсіздігі және т.б. бойынша) жұмыс істейді. Әр жүйенің өз ережелері бар. ТР дамыған сайын бір жүйе және өнімді сертификаттайтын кейбір ережелер қалады.

5 Сәйкестікті міндетті бағалау кезіндегі сынақ ережелері мен әдістерінің бірлігі. Қолданыстағы сертификаттау жүйелерінде сынақ ережелері мен әдістері жиі ерекшеленеді. Бұл қағидатты нақты ТР бойынша сынау әдістеріне арналған стандарттар тізбесі туралы ҚР Үкіметінің қаулысын қабылдау жолымен белгілеу көзделеді.

6 Бір органның өкілеттіктерді қоса атқаруына: бақылау (қадағалау) және сертификаттауға; аккредиттеуге және сертификаттауға жол бермеуі.

7 Міндетті талаптардың сақталуын мемлекеттік бақылауды (қадағалауды) бюджеттен тыс қаржыландыруға жол бермеуі.

«Техникалық реттеу туралы» заң техникалық реттеу салаларын қарамағындағы мемлекеттерге және ерікті негізде дамитындарға біржақты бөлді. Осы салалардың біріншісі әзірленуге жататын техникалық регламенттер кешенімен қамтылған, олардың мәртебесі «нормативтік құқықтық актілер туралы «және» техникалық реттеу туралы «заңдармен өте жоғары, ҚР Үкіметінің қаулылары түрінде, өйткені олар ЖКО-ның барлық кезеңдеріндегі қауіпсіздік мәселелерін регламенттейді. Міндетті талаптарды ҚР Үкіметі реттейді және адамдардың өмірі мен денсаулығын, қоршаған ортаны қорғау және тұтынушыларды адастыратын әрекеттердің алдын алу мақсатында белгіленеді.

Қазақстанның әлемдегі ең бәсекеге қабілетті елу елдің қатарына кіруі салалардағы техникалық реттеу саласындағы заңнаманы, ДСҰ-ның нарықта өнімнің еркін айналымы, Азаматтардың өмірі мен денсаулығын қорғау, қоршаған ортаны қорғау, тұтынушыларды өнімнің қауіпсіздігіне қатысты жаңылыстыратын әрекеттердің алдын алу талаптарымен тікелей байланысты. техникалық реттеу экономиканы тарифтік емес реттеу әдістерінің бірі болып табылады. Бұл реттеу әлемдік нарықтың даму үрдістерін және экономиканың

дамуы мен бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз ететін қоғамның әлеуметтік басымдықтарын ескере отырып, белгілі бір талаптарды, нормаларды, ережелерді белгілеуді көздейді.

Шет елдердің техникалық реттеу жүйесі біртұтас, қолдануға оңай және іс жүзінде өзінің тиімділігін дәлелдеді. Дамыған елдерде техникалық реттеу моделі міндетті және ұсынылатын талаптардың бөлінуін, стандартты таңдаудағы еріктілікті, заңнама мен стандарттардың өзара байланысын білдіреді, нарықтың қажеттіліктерін ескере отырып, осы жүйенің ұтқырлығын және оның дамуын қамтамасыз етеді. Мұндай техникалық регламенттеу схемасы бойынша әлемнің барлық дерлік елдері жұмыс істейді. Шетелдік тәжірибеде мемлекеттің өнімді өндіру және сату саласындағы реттеуші және реттеуші функциясы заңнамалық деңгейде жүзеге асырылады.

Қазақстан Республикасының техникалық реттеудің халықаралық моделіне көшу қажеттілігі мынадай факторларға байланысты: Біріншіден, Қазақстанның ДСҰ-ға алдағы кіруі. Әлемдік нарықтағы тең құқылы серіктестік үшін оның ережелері бойынша жұмыс істеу керек. Екіншіден, Қазақстанның негізгі сауда әріптестері болып табылатын ТМД және Шығыс Еуропа елдерінің техникалық реттеу жүйелерінің талаптарын реформалау және үйлестіру процестері. Қазақстанда қолданыстағы техникалық реттеу жүйесін реформалау және біріздендіру үшін барлық алғышарттар бар: – стандарттар және өзге де нормативтік құжаттар (СаНПиН) түріндегі қуатты нормативтік база құрылды, ҚНжЕ және т. б.) өнімнің қауіпсіздігі және оның тұтынушылық сипаттамалары бойынша талаптарды қамтиды; - адам өмірі мен денсаулығы мен қоршаған орта үшін қауіпсіздікті қамтамасыз ететін міндетті техникалық нормаларды белгілеуге болатын заңдар қабылданды. Қазақстанда жұмыс істейтін техникалық реттеу жүйесі халықаралық міндетті құжаттардың алуан түрлілігімен және оларды әзірлеу процесінің ашықтығымен ерекшеленеді, бұл кәсіпкерлікті дамыту және тікелей шетелдік инвестицияларды тарту, шығарылатын өнімнің бәсекеге қабілеттілігін арттыру және оны шет елдердің нарықтарына жылжыту жолындағы елеулі әкімшілік кедергілердің бірі болып табылады. Міндетті құжаттардың алуан түрлілігі және сәйкестікті растаудың халықаралық модульдерінің жеткіліксіз пайдаланылуы отандық өндірушілерге өнім өндіруде қиындықтар туғызады, Қазақстанның сауда серіктестері тарапынан түсініспеушілік, жеткізілетін өнімнің сапасына сенімсіздік туғызады.

Осы мақсатқа қол жеткізу үшін “техникалық реттеу туралы” ҚР Заңы әзірленді, ол 2005 жылғы 13 мамырда қолданысқа енгізілді, ҚР-дағы өнімдердің, процестердің қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған техникалық реттеудің мемлекеттік жүйесінің құқықтық негіздерін белгілейді. “Техникалық реттеу туралы” ҚР Заңының ережелерін іске асыру жөніндегі бірінші кезектегі шаралар ретінде сәйкестікті растау жөніндегі органдарды және сынақ зертханаларын (орталықтарын) аккредиттеу қағидалары, саудадағы техникалық кедергілер, санитариялық және фитосанитариялық шаралар жөніндегі ақпараттық орталықты құру және оның жұмыс істеу қағидалары қабылданды, стандарттау және стандарттау саласындағы техникалық реттеу жүйесінің 14-тен астам нормативтік құқықтық актілері қолданысқа енгізілді. сәйкестікті растау, мемлекеттік стандарттау және сертификаттау жүйелері техникалық реттеу жүйесіне реформаланды, техникалық реттеу жүйесінің құрылымына кіретін бөлімшелердің инфрақұрылымы қайта құрылды. 14 мемлекеттік органда техникалық регламенттерді әзірлеу және сараптау үшін техникалық реттеу саласындағы сараптамалық кеңестер құрылды, ҚР Үкіметінің қаулысымен «Қазақстан Республикасының кейбір заңнамалық актілеріне техникалық реттеу мәселелері бойынша өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы» Заң жобасы ҚР Парламенті Мәжілісінің қарауына енгізілді, ҚР заңдарын «Техникалық реттеу туралы» ҚР Заңының ережелеріне сәйкес келтіру мақсатында мемлекеттік органдар техникалық реттеу саласындағы заңнамалық актілердің бес жобасынан астамын әзірледі. Өнімнің біртекті топтарына және/немесе олардың отын-энергетикалық өмірлік циклінің процестеріне арнайы (маңызды) талаптарды белгілеу міндеті экономиканың кешені мен басқа да салалары ҚР Үкіметінің қаулыларымен бекітілетін техникалық реттеу жүйесін дамыту Бірқатар техникалық регламенттер мен нормативтік құжаттарды әзірлеу және үйлестіру, техникалық реттеу нысандары мен әдістерін жетілдіру, оның ішінде стандарттау саласында, өнімнің сәйкестігін растау рәсімдерін өзгерту, сондай-ақ ақпараттық қамтамасыз ету саласындағы қызметті жетілдіру арқылы оларды ұқсас халықаралық жүйелермен жақындастыруға ықпал ететін болады.

Қорытындылай келсек «Техникалық реттеу туралы» Заңның қабылдануы қолданыстағы техникалық реттеу жүйесін экономикалық дамыған елдердің ұқсас жүйелерімен жақындастырудың алғашқы қадамы болды. Реформалаудың мәні мынада: міндетті регламенттеу,

ұсынылатын ережелер, сәйкестікті растау және сәйкестікке мемлекеттік бақылау жүргізу мәселелері міндетті талаптар кешенде, біртұтас және біртұтас жүйе шеңберінде шешілуі керек. Міндетті және ерікті талаптарды белгілеуге қатысты барлық нәрсе кемсітпеу қағидаты бойынша жүзеге асырылуы тиіс: отандық және импортталатын өнімдерге, көрсетілетін қызметтерге қойылатын талаптардың теңдігі. Бұл саудадағы техникалық кедергілер бойынша ДСҰ Келісіміне сәйкес елдердің сауда қатынастары жүзеге асырылуы тиіс негізгі қағидат болып табылады.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Республиканың техникалық реттеу жүйесін дамыту бағдарламасы Қазақстан 2007–2009 жж
- 2 Республиканың индустриялық-инновациялық даму стратегиясы Қазақстан 2003–2015 жж
- 3 Техникалық регламенттерді әзірлеудің 2007-2009 жылдарға арналған жоспары
- 4 Қазақстанның 2015 жылға дейінгі индустриялық-инновациялық даму стратегиялары

### МАТЕРИАЛДАРДЫ ӨНДЕУДІҢ ТИІМДІЛІГІ МЕН ДӘЛДІГІН АРТТЫРУДЫҢ ЖАҢА ӘДІСТЕРІ МЕН ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

ИТЫБАЕВА Г. Т.  
к.т.н., доцент, Торайғыров университет, Павлодар қ.  
КАБУЛОВА А. У.  
магистрант, Торайғыров университет, Павлодар қ.

Қазіргі заманғы өнеркәсіп материалдарды өндеудің тиімділігі мен дәлдігін арттыру қажеттілігіне тап болады. Бұл өнімнің сапасына қойылатын талаптарға да, шығындарды азайту және экологиялық көрсеткіштерді жақсарту мақсатында өндірістік процестерді оңтайландыру қажеттілігіне де байланысты. Бұл мақалада осы мақсаттарға қол жеткізуге ықпал ететін инновациялық әдістер мен технологиялар қарастырылады [1].

Қосымша өндіріс (3D басып шығару)

Аддитивті өндіріс немесе 3D басып шығару-бұл сандық модельдерден объектілерді қабатты құру процесі. Бұл технология дәстүрлі әдістермен жасау қиын немесе мүмкін емес күрделі

геометриялық пішіндерді жасауға мүмкіндік береді. 3D басып шығарудың артықшылығы-материалдардың қалдықтарын азайту, өндірістің жоғары дәлдігі және жабдықты дайындаудың минималды шығындарымен бірегей бұйымдарды жасау мүмкіндігі. Қосымша өндірісті қолдану әсіресе аэроғарыш, автомобиль өнеркәсібі және медицина сияқты салаларда тиімді. Мысалы, медициналық импланттарды өндіруде 3D басып шығаруды қолдану әр пациентке жеке бейімделген бұйымдар жасауға мүмкіндік береді [2].

#### Лазерлік өңдеу

Лазерлік өңдеу материалдарды фокусталған лазер сәулесімен кесуді, дәнекерлеуді, бұрғылауды және таңбалауды қамтиды. Бұл технология материалға жоғары дәлдік пен минималды механикалық әсер етеді, бұл зақымдану мен деформация қаупін азайтады. Лазерлік өңдеу сонымен қатар жоғары жылдамдық пен экономикалық тиімділікке ие, әсіресе қатты және сынғыш материалдармен жұмыс істегенде. Лазерлік өңдеудің негізгі қосымшаларының бірі-микроөңдеу, мұнда электроника мен медициналық құрылғылар сияқты ұсақ бөлшектерді жасау кезінде жоғары дәлдік қажет [3].

#### CNC өңдеу (сандық басқарылатын өңдеу)

CNC станоктары (сандық басқарылатын станоктар) машина жасау мен металл өңдеуде кеңінен қолданылады. Бұл құрылғылар компьютерлік бағдарламалар арқылы Материалдарды өңдеу процесін автоматтандыруға мүмкіндік береді, бұл операциялардың дәлдігі мен қайталануын едәуір арттырады. CNC өңдеу дәстүрлі әдістерге қарағанда артықшылықтарға ие, мысалы, материалдардың кең спектрімен жұмыс істеу мүмкіндігі, жоғары өнімділік және адам факторын азайту. Қазіргі заманғы CNC жүйелері сенсорлар мен басқару жүйелерін де қамтуы мүмкін, бұл нақты уақыт режимінде өңдеу процесін реттеуге және одан да дәлдікке қол жеткізуге мүмкіндік береді [4].

#### Су ағыны кесу

Су абразивті кесу металл, тас, керамика және композиттер сияқты қатты материалдарды кесу үшін су мен абразивті бөлшектердің қоспасын пайдаланады. Бұл технологияның басты артықшылықтарының бірі-материалға термиялық әсердің болмауы, бұл оның қызып кету қаупін және құрылымның өзгеруін болдырмайды. Бұл әдіс жоғары температураға сезімтал материалдарды кесуге өте ыңғайлы және күрделі пішіндерді жоғары дәлдікпен өңдеуге мүмкіндік береді. Гидроабр кесу аэроғарыш және

автомобиль өнеркәсібінде, сондай-ақ энергетика мен құрылысқа арналған компоненттер өндірісінде белсенді қолданылады [5].

#### Жасанды интеллект пен машиналық оқытуды енгізу

Жасанды интеллект (AI) және машиналық оқыту технологияларын пайдалану Материалдарды өңдеу саласында жаңа көзқарастар ашады. AI өңдеу процесінде алынған деректердің үлкен көлемін талдай алады және соның негізінде құрал-саймандардың тозуын азайту және энергия шығындарын азайту арқылы жабдық параметрлерін оңтайландырады. Машиналық оқыту технологиялары өңдеудің алғашқы кезеңдерінде өнімнің мүмкін болатын ақауларын болжай алады, бұл процестерді тез түзетуге және өнімнің сапасын жақсартуға мүмкіндік береді. Робототехникамен бірге AI жоғары дәлдік пен тиімділікті қамтамасыз ете отырып, материалдарды өңдеудің күрделі процестерін автоматтандыруға мүмкіндік береді [6].

#### Композиттік материалдарды қолдану

Көміртекті және шыны талшық сияқты композициялық материалдар салыстырмалы түрде аз салмақта жоғары беріктікке ие, бұл оларды авиация, ғарыш және автомобиль өнеркәсібінде қолдануға өте ыңғайлы етеді. Композиттерді өңдеудегі негізгі міндеттердің бірі-жоғары дәлдікке қол жеткізу және процесте материалдың зақымдануын азайту. Ол үшін композициялық материалдарды фрезерлеу және лазерлік өңдеу сияқты арнайы технологиялар жасалуда. Бұл әдістер Композиттердің талшықты құрылымдарының қалдықтары мен зақымдануын азайта отырып, күрделі құрылымдарды жоғары дәлдікпен өңдеуге мүмкіндік береді [7].

#### Материалдарды өңдеудегі нанотехнология

Нанотехнология материалдардың қасиеттерін Атом деңгейінде өзгертуге мүмкіндік береді, бұл жақсартылған сипаттамалары бар жаңа материалдарды жасауға мүмкіндік береді. Материалдарды өңдеуде нанотехнологиялар материалдардың тозуға төзімділігін, жылу өткізгіштігін немесе коррозияға төзімділігін жақсартатын жабындарды жасау үшін қолданылады. Мысалы, нано жабындарды құралдар мен жабдықтар үшін қолдануға болады, олардың қызмет ету мерзімін ұзартады және техникалық қызмет көрсету шығындарын азайтады. Болашақта нанотехнология жоғары дәлдік пен тиімділікті минималды шығындармен біріктіретін материалдарды өңдеудің жаңа әдістеріне әкелуі мүмкін. [8][9]

#### Қорытынды

Материалдарды өңдеу саласында жаңа әдістер мен технологияларды дамыту өндірістік процестердің тиімділігі

мен дәлдігін арттыруда шешуші рөл атқарады. Аддитивті өндіріс, лазерлік өңдеу, CNC, су абразивті кесу, AI және нанотехнологияларды пайдалану сияқты технологиялар өндірісті оңтайландырудың жаңа мүмкіндіктерін ашады. Осы инновациялық шешімдерді енгізу шығындарды азайтуға, өнім сапасын жақсартуға және қоршаған ортаға әсерді азайтуға мүмкіндік береді, бұл оларды қазіргі өнеркәсіптік сектор үшін өзекті етеді [10].

#### ӘДЕБИЕТТЕРІ

- 1 Рябов, И. А. (2021). «Современные методы обработки материалов». Москва: Машиностроение.
- 2 Петрова, Н. В. (2023). «Аддитивные технологии: Применение и перспективы». Журнал «Материалы и технологии», 12(3), 45-52.
- 3 Сидоров, А. П. (2022). «Лазерная обработка в производстве». Санкт-Петербург: Наука.
- 4 Кузнецов, Д. С. (2020). «Автоматизация и роботизация производственных процессов». Москва: Инфра-М.
- 5 Смирнов, Е. В., Попов, Р. Н. (2022). «Гидроабразивная резка: Принципы и технологии». Журнал «Современные технологии обработки», 8(1), 15-29.
- 6 Иванова, Т. С. (2023). «Искусственный интеллект в промышленности: новые горизонты». Журнал «Промышленные технологии», 10(4), 100-108.
- 7 Федоров, М. Л., Ермакова, О. П. (2021). «Композитные материалы: свойства и применение». Москва: Высшая школа.
- 8 Куликов, А. Ю. (2023). «Нанотехнологии в обработке материалов». Журнал «Наноматериалы и их применение», 5 (2), 77–85.
- 9 Баранов, С. И. (2020). «Современные тенденции в обработке материалов». Москва: Наука.
- 10 Лебедев, И. В. (2022). «Цифровизация и обработка материалов: вызовы и решения». Журнал «Инновационные технологии», 9 (6), 120–128.

## ИНДУСТРИАЛЬНО-ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

КАСЫМОВА Ж. А.

мастер производственного обучения, Павлодарский колледж  
технического сервиса, г. Павлодар

ОСМОЛОВСКИЙ П. В.

студент, Павлодарский колледж технического сервиса, г. Павлодар

Базовой отраслью экономики индустриально развитого государства, производящей оборудование, машины, станки, приборы, товары народного потребления, является машиностроение. Машиностроительный сектор охватывает обрабатывающую промышленность, агропромышленный комплекс, энергетический и металлургический сектор, транспорт и остальные отрасли экономики, которые стабилизируют их деятельность. Устойчивый рост и бесперебойное функционирование отрасли обуславливают энергоёмкость и материалоемкость национальной экономики, рабочую продуктивность, уровень промышленной безопасности производственных объектов – как экологической, так и экономической. Эти показатели являются основными факторами успешного экономического развития. Машиностроение за годы индустриально-инновационного развития страны стало статично развивающейся отраслью, объём производства в которой умножился втрое, превзошел 1 трлн тенге в 2018 г., в 2019 и 2020 гг. динамика роста показателей машиностроения сохранилась.

Валовая добавленная стоимость (ВДС) машиностроительного комплекса республики равняется 0,6 %, тогда как в России это 2,9 %. Показатель является невысоким по сравнению со странами – лидерами по выпуску машиностроительной продукции, такими как Германия – 8,1 %, Япония – 7,2 %, Беларусь – 7,1 % (показатель в этой стране сравним с немецким или японским).

Приоритетное положение отрасли в экономике Казахстана сложилось с помощью выпуска оборудования, приборов и товаров потребления для населения. Из 14 сфер обрабатывающей промышленности 6 отраслей приходится на машиностроительную отрасль. В настоящее время машиностроительный комплекс представлен секторами по: производству компьютерной, электронной и оптической продукции; машин и оборудования; автотранспортных средств; монтажу машин и оборудования. Положения, выносимые на обсуждения, определены исследованием анализа современного

состояния и достижений машиностроительной отрасли за последние две пятилетки. Машиностроение является приоритетной отраслью, влияющей на экономическую независимость и безопасность страны.

Основными итогами осуществления Государственной программы индустриально-инновационного развития машиностроения РК за 2010–2019 гг. являются: рост объема производства в 5 раз, который составил 1,5 трлн тенге; рост инвестиций в 3 раза, достигший 50 млрд тенге; рост объема экспорта в 3 раза, который составил 1,1 млрд долл.

Характер развития машиностроения представлен уровнем мультипликативной отдачи на смежные, параллельные отрасли национальной экономики. Одно созданное рабочее место в машиностроении показывает стимулирование организации около 7–8 вакансий в смежных отраслях. И наибольшую результативность имеют предприятия, производящие электрооборудование и транспортные средства. Специфика развития машиностроительной отрасли Казахстана обоснована доминированием производства по техническому обслуживанию и сборке машин и оборудования в автомобилестроении, железнодорожном и сельскохозяйственном машиностроении. Соизмеря темпы роста отраслей машиностроения, отметим, что лидирующие позиции занимает автомобилестроение, продукция которого вышла на экспортные рынки. Ключевые предприятия сектора на 2021 г. представлены на рисунке 1.

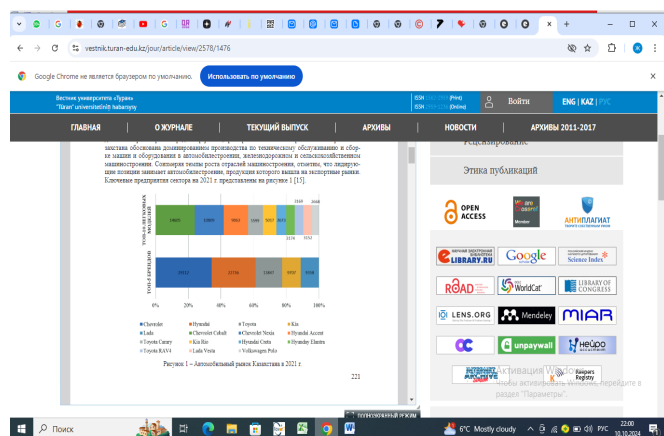


Рисунок 1 – Автомобильный рынок Казахстана в 2021 г.

Цель исследования – определить особенности развития машиностроения, которые сформировались в короткие исторические сроки. Машиностроение – ключевой сектор промышленности, который способен обеспечить стабильное и константное инновационное развитие предприятий. По оценкам экспертов Союза машиностроителей Казахстана, доля машиностроения в структуре обрабатывающей промышленности страны составляет 14 %, в доле всей промышленности – 7 %. Современный этап развития машиностроительной отрасли требует обновления и инноваций.

Уменьшение перспектив развития предприятий машиностроения взаимосвязано с недостатком инвестиций, износом фондов, уровнем конкуренции на отечественных и мировых рынках, дефицитом квалифицированного персонала. Основное внимание уделяется выявлению особенностей развития машиностроительного комплекса и проведению сбалансированной политики как на территории страны, так и на территории стран – членов ЕАЭС. Экономический рост Казахстана сопровождается структурными изменениями, которые воспроизводят уровень промышленного и научно-технологического развития страны. Новизна исследования заключается в обзоре деятельности предприятий, выявления особенностей и причин, сдерживающих развитие машиностроения.

Экономический рост начала и середины 2000-х годов показал восстановительный процесс машиностроительной отрасли, динамика его роста равнялась 23 % в год. Однако данное развитие было представлено без поддержки государства; растущий внутренний спрос на продукцию машиностроительной отрасли не показал объемов роста отрасли, доля отрасли в масштабах ВВП была скромной. Переломным моментом для развития отрасли являлось принятие ГПФИИР – программы по форсированному развитию.

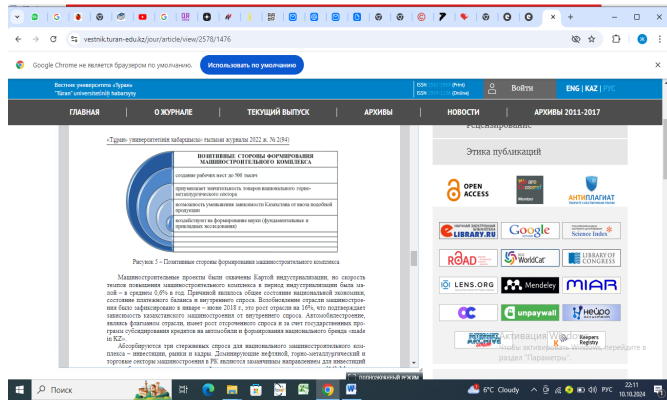


Рисунок 2 – Позитивные стороны формирования машиностроительного комплекса

Причиной являлось общее состояние национальной экономики, состояние платежного баланса и внутреннего спроса. Возобновление отрасли машиностроения было зафиксировано в январе – июне 2018 г., это рост отрасли на 16%, что подтверждает зависимость казахстанского машиностроения от внутреннего спроса. Автомобилестроение, являясь флагманом отрасли, имеет рост отсроченного спроса и за счет государственных программ субсидирования кредитов на автомобили и формирования национального бренда «made in KZ». Абсорбируются три стержневых спроса для национального машиностроительного комплекса – инвестиции, рынки и кадры. Доминирующие нефтяной, горно-металлургический и торговые секторы машиностроения в РК являются заманчивым направлением для инвестиций из-за рубежа, а условия заимствований на внутреннем рынке непомерно строгие.

Вхождение в рынки ЕАЭС не дало полной реализации возможностей вывоза казахстанской продукции, отдельные отечественные машиностроители реализовали вывоз в Россию, а автозаводы освоили как рынки ЕАЭС, так и рынки Центральной Азии и Китая. Совершающиеся в машиностроении процессы двойственны: имеются вопросы и выработаны жизнестойкие предприятия, профессиональное сообщество, которое направлено на развитие отрасли. 2018 г. был пройден под председательством Российской Федерации, и это был четвертый год старта работы Евразийского экономического союза в составе России, Беларуси,

Казахстана, Армении и Кыргызстана. Данные официальной статистики Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) в 2018 г. по ЕАЭС зафиксировали положительную динамику социально-экономических показателей: совокупный ВВП поднялся на 1,9%, промышленное производство – на 3,2 %, объем внешней торговли со странами вне ЕАЭС – на 21,5 %.

Союз формирует торгово-экономическое сотрудничество более чем с 50 державами и ведущими межгосударственными объединениями мира, союз создан с целью формирования единой экономической политики, оснащающей перемещение рабочей силы, финансов, услуг и товаров. ЕАЭС является интеграционным проектом на двусторонней основе: и в экономическом, и в политическом плане. Но немаловажные ожидания стран-участниц от евразийской интеграции пока не оправданы, и имеется проблема ЕАЭС – признание наличия институциональной дисциплины, присутствие высокого количества изъятий и барьеров при взаимной торговле. Риск-факторы и факторы надежности евразийской интеграции и в Казахстане, и в Беларуси причисляют различную готовность стран из-за разницы в уровне развития и открытости.

К приоритетным задачам в рамках ЕАЭС специалисты причисляют необходимость увеличения торгово-экономического сотрудничества, например, Казахстан, как и Беларусь, намеренно жаждет приобретать добавочные возможности для выхода продукции на российский рынок, оснащать покупку ресурсных запасов по внутренним российским ставкам.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Машиностроение в экономике Казахстана // Пресс-релиз Министерства труда и социальной защиты населения РК, 2020 г., № 6. URL: [https://www.kazenergy.com/upload/document/atlas/ma\\_ru.pdf](https://www.kazenergy.com/upload/document/atlas/ma_ru.pdf)
- 2 Машиностроение в Казахстане: с 2000 года объем производства увеличился в 24 раза // Официальный информационный ресурс Премьер-министра Республики Казахстан. 16 сентября 2019 г. URL: <https://primeminister.kz>
- 3 Конструктивный общественный диалог - основа стабильности и процветания Казахстана. Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. URL: <https://www.akorda.kz>
- 6 Об утверждении Дорожной карты (комплексного плана) по развитию машиностроения на 2019-2024 годы. Распоряжение

Премьер-министра Республики Казахстан от 26 июня 2019 года № 115-р. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/R1900000115>

7 Досье на проект закона РК «О промышленной политике» (сентябрь 2020 г.). Концепция проекта закона РК «О промышленной политике». URL: [https://online.zakon.kz/m/Document/?doc\\_id=32229871](https://online.zakon.kz/m/Document/?doc_id=32229871)

8 Цифры развития. Итоги социально-экономического развития Алматы. - газета «Вечерний Алматы», № 151, 19.12.2019 г.

9 Спанов М. У. Участие Казахстана в ЕАЭС: вступление, результаты // Национальные стратегии модернизации: достижения и перспективы. Материалы конференции. КИСИ при Президенте РК, декабрь 2018 г.

## МЕТАЛДАРДЫ АНОДТЫ МЕХАНИКАЛЫҚ ӨНДЕУІ ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТТЕР

КУСАИНОВ Р. Б.

техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы,  
Торайғыров университет, Павлодар қ.

ҚҰРМАНӘЛІ Н. А.

білім алушы, Торайғыров университет, Павлодар қ

Анодты механикалық өңдеу металға әсер етудің екі түрлі үрдісін біріктіреді, олардың бірі электрохимиялық ерудің еру өнімдерін механикалық жоюмен үйлесуі («әрлеу» анодты механикалық, электроабразивті, электроалмазды өңдеу және т. б.), ал екіншісі электроэрозиялық бұзылудың бұзылу өнімдерін механикалық жоюмен және ток импульстарын механикалық генерациялаумен үйлесуі, металға жылу әсерін тигізетін («өрескел» анодты-механикалық өңдеу).

Өткізу әдістеріне, жабдықтарға және ағым жағдайларына сәйкес бұл үрдістер жақын және тек режимдерді өзгерту арқылы бірінен екіншісіне ауыса алады.

Негізінен анодты механикалық әдіс металдарды кесудің барлық дерлік операцияларын алмастыра алады. Алайда, оны механикалық қасиеттерінің жоғары көрсеткіштері бар металдар мен қорытпаларды кесу арқылы өңдеу қиын немесе мүмкін болмаған жағдайда ғана қолданған жөн.

Ең көп таралған кесу және әрлеу анодты өңдеу.

Анодты механикалық өңдеу ерекшеліктері:

1) қатты («дөрекі») режимдерде жоғары өнімділік, 3-4-ші класс бетінің тазалығында 2000-6000 мм<sup>3</sup>/мин жетеді, ал жұмсақ режимдерде жоғары бет тазалығы 1—2мм<sup>3</sup>/мин аз өнімділікте 10-11-сыныпқа жетеді,

2) электрод-құралдың аз салыстырмалы тозуы, әдетте өрескел режимдерде 20-30 % - дан және әрлеу режимдерінде 2-3 % - дан аспайды;

3) кез келген қаттылықтағы металл және металл керамикалық материалдарды өңдеу мүмкіндігі

4) механикалық кесумен салыстырғанда қалдықтардың азаюы және қалдықтардың ұсақ дисперсті сипаты;

5) бөлшектерді білдектерден шешпей, өңдеуді тоқтатпай, өрескелден әрлеуге дейінгі режимдерді кеңінен реттеу мүмкіндігі;

6) құралдың өңделетін дайындамаға төмен меншікті қысымы;

7) құралды және өңделетін бөлікті өзара салыстырмалы түрде жылжыту қажеттілігі, бұл әдісті технологиялық қолдану аймағын негізінен кесу және тегістеу процестерімен шектейді;

8) сұйық әйнекті жұмыс ортасы ретінде қолдану анодты механикалық жабдықты пайдалануды қиындатады.

Әдістің мәні. Анодты механикалық өңдеудің сұлбасы 1-суретте көрсетілген. 1 және 4 электродтары (1 – өңделетін бөлшек, 4 – аспап) жанасқанға дейін жақындаған кезде және олардың арасында 3 электролит болған кезде токтың өтуі кезінде ток көзінің (анодтың) оң полюсіне қосылған электрод бұзылады.

Төмен ток тығыздығында металл тек электрохимиялық еру және пайда болған өнімдерді механикалық жою арқылы жойылады. Токтың жоғары тығыздығында электр разрядтарынан бөлінетін жылудың электроэрозиялық бұзылуы маңызды рөл атқарады, олар катод-құрал мен өңделетін өнімнің бетінің жеке нүктелері арасында пайда болады.

Міндетті шарттар-өңделетін бөлік пен құрал арасында электролиттің болуы және олардың салыстырмалы қозғалысының жоғары жылдамдығы. Құрал хабарланады ең бастысы-жұмыс қозғалысы қатысты бөлшектер қозғалысы берілген. Соңғысы құрал мен бөлік арасындағы саңылау олардың арасындағы қысымның болуына қарамастан құрал мен бөлік арасындағы тікелей жанасуды болдырмайтын электролиттің жұқа қабатымен толтырылатындай етіп жүзеге асырылады.

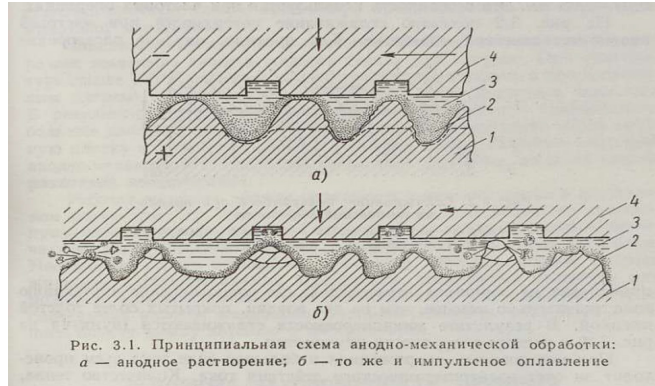


Рис. 3.1. Принципиальная схема анодно-механической обработки:  
а – анодное растворение; б – то же и импульсное оплавление

Сурет 1 – Анодты-механикалық өндеудің принциптік сұлбасы:  
а – анодты еріту; б – және де импульсті балқыту

Кішкене саңылау кезінде тұрақты ток тізбегі шығыңқы беткі қабаттар арқылы жабылады және металды алу басталады. Егер кернеу төмен болса, онда жою анодты еріту арқылы жүреді. Механикалық шаранағы алып тастау кезінде анодты еріту жағдайында өнімділік өте төмен. Бір минутта 0.03—0.05 мм-ден аспайды. бұл функция әрлеу операцияларында қолданылады.

2-ші суретте анодты өндеу кезінде бетті тегістеу көрсетілген. Әдетте, анодты еріту ток ағынына



Рис. 3.2. Сглаживание поверхности при анодно-механической обработке:  
1 – катод—инструмент; 2 – пленка продуктов растворения; 3 – изделие — анод

Сурет 2 – Механикалық өндеу кезінде бетті тегістеу:  
1-катод-құрал; 2-еріту өнімдерінің пленкасы; 3-өнім-анод

төзімділік қалың пленкамен жабылған ойпаттардың түбіне қарағанда едәуір аз болатын бұзушылықтардың шырдарында пайда болады. Нәтижесінде микро тегіс еместік тегістеледі (суреттегі нүкте 2) және бетінің тазалығы жақсарады.

Жоғары кернеулер мен үлкен ток күші кезінде шығару токтың электротермиялық әсеріне байланысты болады. Бөлшектен құралға өту кезінде ток шығаратын жылу мөлшері жанасатын учаскелердің шағын аудандарында токтың едәуір тығыздығына байланысты беткі қабаттардың шырдарын балқыту үшін жеткілікті. Ыстық шарлар түріндегі балқытылған металл бөлшектері өндеу аймағынан қозғалатын құралмен шығарылады. Бұл жағдайда өнімділік айтарлықтай артады. Демек, анодты өндеу кезінде процестің өнімділігі мен бетінің сапасы электр режимінің өзгеруімен реттеледі. Металды алу кезінде құралды немесе бөлiкті кесу бағытында беру керек.

Бұл процестің ерекшелігі-үлкен беттерді бір уақытта балқытудың болмауы және оның қысқа болуы, соның арқасында металға жылудың енуіне жол берілмейді. Электр тогы өнделетін беттің жекелеген нүктелерінде өтеді, онда пленка қабаты ең жұқа болады; мұнда тек микро доғалардың пайда болуына байланысты жоғары температура дамиды. Процестің локализациясы мен қысқа мерзімділігіне байланысты металға жылу әсері құрылымдық өзгерістер болуы мүмкін жұқа беткі қабатпен шектеледі. Жеке беткейлердің еруі тек уақытқа бөлінеді, сондықтан металды алу процесі үздіксіз жүреді.

Жұмыс сұйықтығы. Анодты өндеуге арналған жұмыс сұйықтығының ең жақсы құрамы – судағы сұйық шыны ерітіндісі (натрий силикаты-МЕСТ 917-41, 962-41,4420–48). Жұмыс сұйықтығының қасиеттері сұйық шыны модуліне (яғни кремний қышқылы мен натрий оксиді арасындағы қатынасқа) және ерітіндінің меншікті салмағына байланысты. Бастапқы сұйық әйнекті 2,25–2,75 модулімен және меншікті салмағы 1,43–1,55 қолдану ұсынылады. Катод-құрал мен дайындама-анод арасындағы жұмыс аймағында сұйық әйнек тұтқырлығы мен коллоидтық бөлшектердің болуына байланысты электродтардың жанасуына (жабылуына) жол бермейтін жеткілікті күшті жұқа қабат түзеді.

Анод пленкасының механикалық берiктігiн арттыру қыздырылған кезде сұйық әйнектің қасиеттерінің күрт өзгеруіне ықпал етеді. 100 °С-тан жоғары температурада сұйық шыны ерітінділері қалындайды, ал одан әрі қызған кезде қатты зат түзіп, толығымен сусыздандырылады. Нәтижесінде анод пленкасы мен жұмыс сұйықтығының қабаты арқылы өнделетін бетке салыстырмалы түрде үлкен катод қысымын жасауға болады. Анодты өндеудің әртүрлі операциялары үшін әр түрлі концентрациядағы сұйық шыны ерітінділері қолданылады.



Жұмыс сұйықтығы өңдеу аймағында жеткілікті мөлшерде болуы керек. Бұған сұйықтықты сорғымен мол беру, жұмыс бөлігінде жұмыс сұйықтығының қайрау аймағына кіруін жеңілдететін ойықтары бар дискілерді қолдану және басқа әдістер арқылы қол жеткізіледі. Жұмыс сұйықтығының өңделетін бетке мол жеткізілу талабын қатаң сақтау керек, бұл беттің жұмыс сұйықтығына малынбаған катод аймақтарымен жанасу мүмкіндігін мүлдем жоққа шығарады. Пленканың қалыңдығы бөлік пен құрал арасындағы беру қысымымен реттеледі.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Алексеев М. К. и др. Анодно-механическая обработка металлов Л., Лениздат, 1950. – С. 46-61.
- 2 Богорад И. Я. Анодно-механическая заточка резцов и фрез с пластинками твердых сплавов. М. – Л., Машгиз, 1949. С.126-128.
- 3 Гусев В. Н. Анодно-механическая обработка металлов. М.-Л., Машгиз, 1952. С. 97-101.
- 4 Казанцев А. С. Анодно-механическое шлифование металлов в ремонтном производстве. М.-Л., Машгиз, 1955. С. 54-59.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СКАНИРОВАНИЯ ГЛЯНЦЕВЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

ЛУБ Т. Л.

старший преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

МАДАНИЯТОВА Л. Е.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

3D сканирование в современном машиностроении демонстрирует устойчивый рост и активно внедряется в различные области производства. 3D сканер – это устройство, которое анализирует физический объект и, отталкиваясь от полученной информации, создает его 3D образ. После чего используются для технологических и инженерных разработок.

3D сканер – стационарное или небольшое ручное устройство для сканирования объектов со сложной пространственной геометрией.

Трехмерные сканирующие устройства используются в медицине, для создания компьютерных игр, в киноиндустрии,

дизайне, архитектуре, инженерии, для проектирования промышленных деталей, автомобилей.

Существует различные виды 3D сканеров, основная классификация которых представлена на рисунке 1.

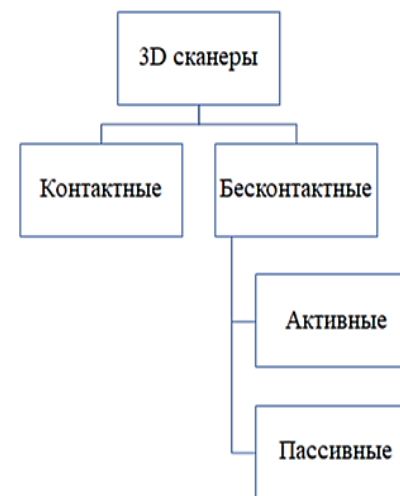


Рисунок 1 – Классификация 3D сканеров

Можно выделить 2 метода сканирования:

**Контактный метод.** В этом случае объект помещается на прецизионной поверочной плите, а сканер копирует его путем непосредственного физического контакта. Этот вариант отличается высокой точностью измерений, но процесс занимает больше времени. Кроме того, имеется риск повреждения поверхности объекта, выполненного из особо нежного материала.

**Бесконтактный метод.** Это устройство проводит все измерения на расстоянии за счет отраженного луча. При этом возможны погрешности, и сам прибор сложнее по конструкции. В то же время появляется возможность копирования труднодоступных деталей. Исключается риск повреждения объекта (в медицине можно использовать только этот метод).

**Активные бесконтактные сканеры** излучают на объект некоторые направленные волны (чаще всего свет, луч лазера) и обнаруживают его отражение для анализа. Возможные типы

используемого излучения включают: свет, ультразвук или рентгеновские лучи.

Пассивные бесконтактные сканеры не излучают ничего на объект, а вместо этого обнаруживают несколькими камерами видимый свет отраженного окружающего излучения с разных ракурсов. Однако по сравнению активными сканерами они менее распространены по нескольким причинам: чувствительность к условиям освещения (в условиях слишком яркого помещения могут терять точность), ограничение возможности для сложных поверхностей, меньшая точность.

В этой связи было проведено исследование на активном 3D-сканере Scan Dimension SOL (рисунок 2), технология сканирования – оптическая, лазерный подсвет. Этот сканер сочетает в себе использование лазера и структурированного света, что позволяет ему точно захватывать детали объекта и создавать 3D-модели с высокой точностью (до 0,1 мм).



Рисунок 2 – Scan Dimension SOL

Методика проведения сканирования заключается в следующем: в центр вращающегося стола помещается объект, исходя из размеров объекта устанавливается ближнее (для объектов 100x100) или дальнее (для объектов 170x170) положение сканера относительно стола. При этом сканер со столиком должен находиться в затемняющем каркасном кожухе, который при сканировании накрывают сверху. Сканирование выполняется с помощью программного обеспечения самостоятельно, оператор никак не

участвует, только чтобы повернуть объект на другую сторону (при необходимости) для создания более точной модели.

Трудности с отражающими, прозрачными и темными поверхностями

В руководстве по данному сканеру четко прописаны требования к объектам сканирования:

- подходящие объекты – матовые, непрозрачные, ассиметричные (с большим количеством точек выравнивания), светлые;

- неподходящие объекты – темные, блестящие или отражающие свет, прозрачные, слишком большие или маленькие, симметричные.

Исходя из этого возникает проблема со сканированием основной продукцией машиностроения – металлических деталей.

В качестве объекта исследований был взят – ступенчатый вал из конструкционной стали 45, с различными параметрами шероховатости на ступенях.

Исследование проводилось при сканировании вала в естественном виде, присыпанного пудрой и покрытого краской. Задача исследования определить оптимальный способ сканирования металлических изделий.

Опыт 1. Первый этап исследования – проведение сканирования данного вала в естественном виде (Рисунок 3). Данный опыт послужит основой для дальнейшего сравнения с последующими результатами.

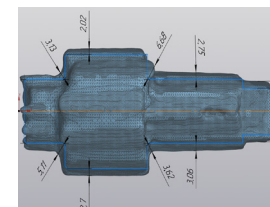


Рисунок 3 – Результат сканирования вала в естественном виде

Проанализировав результаты можно сделать вывод, что при сканировании металлических деталей в естественном виде возникает значительное искажение формы модели, образуются артефакты изображения, в следствии чего наблюдается искажение модели не только в сторону увеличения, но и в отдельных зонах в сторону уменьшения относительно исходного (измеренного) профиля детали. Отклонение размеров от профиля вала – в промежутке от 2...7 мм.

Опыт 2. Проведение способа (рисунок 4), описанного в руководстве к сканеру – покрытие пудрой (присыпкой). Пудра следует наносить равномерно и в достаточно количестве, чтобы не создавать проблем с текстурой или толщиной слоя. Обязательно перед установкой на вращающийся столик сканера – убрать излишки пудры с детали, обдуть ее со всех сторон, поскольку пудра может попасть во внутренние механизмы столика. При установке следует использовать перчатки для минимизации потери покрытия пудры.

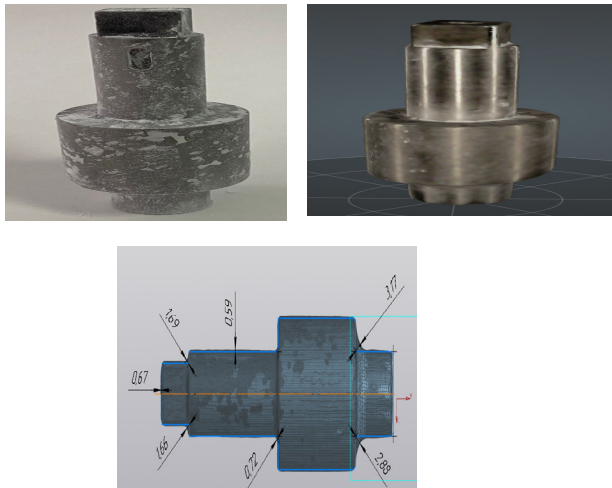


Рисунок 4 – Результат сканирования вала, обсыпанного пудрой.

По результатам сканирования следует, что пудра создает матовую поверхность, которая уменьшает блики и отражения, что помогает сканеру более точно захватывать данные. Отклонение размеров от профиля вала – в промежутке от 0,6...3,2 мм. Наибольшие отклонения в зоне под самой широкой ступенью,

где был плохой контакт с лучом сканера. Наблюдается отсутствие артефактов изображения.

Опыт 3. Нанесение краски на деталь (рисунок 5). Перед нанесением краски деталь следует обезжирить, краску наносить распылителем равномерно, без потеков. Цвет краски должен быть светлый, матовый. Перед сканированием детали убедиться, что краска высохла полностью, слой равномерный без потеков.

Результаты сканирования показывают отсутствие артефактов изображения, отклонение размеров от профиля вала – в промежутке от 0,2...4,3 мм. Наибольшие отклонения также в зоне под самой широкой ступенью, где был плохой контакт с лучом сканера. Однако в сравнении с пудрой в зоне перепадов по диаметрам (где скапливалась краска при засыхании) искажение больше почти 1,5 раза, но при этом на других основных размерах показания более точные.

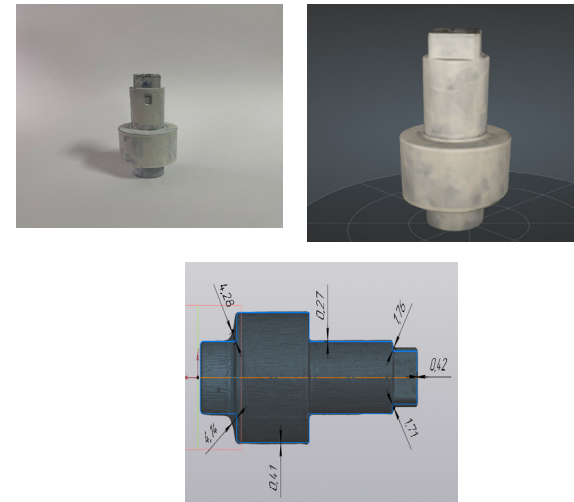


Рисунок 4 – Результат сканирования покрашеного вала.

Подводя итоги можно сделать вывод, что металлические поверхности сильно отражают свет, включая лазеры и структурированный свет в активных сканерах, что приводит к искажениям данных и появлениям артефактов.

Использование белой краски и пудры на металлическом объекте перед сканированием улучшает качество сканирования за

счет уменьшения бликов и равномерного рассеивания света. Это обеспечивает более точное и четкое захватывание данных сканером. При покрытии краской сканер работает более точнее, однако следует более тщательно следить за равномерностью нанесения слоя краски, избегать потеков. В случае если этого избежать невозможно, следует воспользоваться пудрой.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Виды 3D сканеров и особенности их работы // 2D-3D.RU : [сайт]. – 2014. – URL: <https://www.2d-3d.ru/opisanie-programm/1550-obzor-3d-skanerov.html> (Дата обращения: 11.06.2024 г.)
- 2 Scan Dimension SOL CA73A manual 3D сканер Scan Dimension SOL// Manua.ls : [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.manua.ls/scan-dimension/sol-pro/manual> (Дата обращения: 13.06.2024 г.)
- 3 Что такое 3D-сканер и как он работает // vektorus.ru : [сайт]. – 2024. – URL: <https://vektorus.ru/blog/3d-skaner.html#chto-takoe-3d-skanery> (Дата обращения: 17.06.2024 г.)
- 4 Как работает устройство 3dсканеров? Технологии и принципы сканирования // РОБОТик : [сайт]. – 2024. – URL: <https://robot-ik.ru/obzory/kak-rabotaet-ustroystvo-3d-skanerov-tehnologii-i-printsipy-skanirovaniya/> (Дата обращения: 11.06.2024 г.)
- 5 Scan Dimension представляет SOL - самый удобный и простой 3D-сканер на рынке // ТАСС : [сайт]. – 2019. – URL: <https://tass.ru/press-relizy/6343100?ysclid=lwq8djraot587499217> (Дата обращения: 13.06.2024 г.)

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И РАЗВИТИЕ СЛЕСАРНОГО МАСТЕРСТВА

МАЙЕР Ф. А.  
студент, Торайгыров университет, г. Павлодар  
МУСИНА Ж. К.  
к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар  
ТКАЧУК А. А.  
магистр технических наук, заведующий лабораториями,  
Торайгыров университет, г. Павлодар

Слесарная обработка занимает важное место в машиностроении, представляя собой набор методов ручной и механической обработки металлических и неметаллических заготовок и деталей с целью достижения требуемой формы, размеров и поверхности. Слесарное мастерство по металлу представляет собой сложный набор навыков и знаний, связанных с обработкой металлических материалов с использованием ручных и механизированных инструментов. Это мастерство охватывает широкий спектр операций: от грубой обработки до выполнения точных и финальных операций, обеспечивающих необходимое качество поверхности, размеры и соответствие деталей техническим требованиям. В статье рассмотрены ключевые особенности слесарного мастерства по металлу.

Слесарная обработка решает следующие задачи:

- придание требуемой формы и размеров: точность обработки позволяет достичь необходимых параметров, что особенно важно в производстве сложных деталей;
- подготовка поверхностей для дальнейшей обработки: слесарные операции часто предшествуют сборочным или сварочным процессам;
- исправление дефектов заготовок: устранение допусков и заусенцев, появляющихся в результате предыдущих технологических операций;
- доводка и сборка узлов: точные операции, такие как шабрение, применяются для окончательной сборки и подгонки деталей в узлы машин.

Основные виды слесарной обработки приведены в таблице 1 [1].

Слесарное мастерство требует умения обращаться с широким спектром инструментов и оборудования, как ручных, так и механизированных. Это включает:

- ручные инструменты: молотки, зубила, напильники, сверла, кернеры и плашки для нарезки резьбы. Для эффективной работы с ними требуется четкое понимание угла заточки, усилия и правильного применения каждого инструмента.

- механизированные инструменты. Слесари используют сверлильные станки, шлифовальные машины, болгарки и ленточные пилы. Эти инструменты позволяют ускорить обработку, но требуют специальных навыков для контроля скорости, давления и обработки поверхностей.

Одна из главных особенностей слесарной работы по металлу – необходимость высокой точности. Слесари часто работают с деталями, где требуются допуски на уровне десятых или даже сотых долей миллиметра. Правильная разметка позволяет минимизировать количество ошибок и сокращает время на последующую доработку деталей.

Для достижения такой точности необходимы четкая разметка, контроль размеров, тонкая доводка (рисунок 1) [2]:

- разметка с помощью штангенциркулей, чертилок и кернеров обеспечивает точное обозначение мест, где будут проведены последующие операции;

- использование микрометров, индикаторов и других измерительных приборов позволяет контролировать размеры и избежать погрешностей;

- операции, как опилование, шабрение и шлифование, проводятся с большой осторожностью для того, чтобы добиться требуемой точности и чистоты поверхности .

Таблица 1 – Основные виды слесарной обработки

	Наименование операции	Содержание
1	<b>Рубка</b>	Рубка представляет собой обработку металлов с помощью зубила и молотка. Этот процесс используется для отделения лишних частей заготовки, а также для грубой зачистки поверхности. Рубка позволяет быстро удалить ненужные материалы, подготавливая деталь для последующих более точных операций.

2	Распиливание	Распиливание – это процесс разделения материала с использованием ручных или электрических пил. Основная цель этого метода – точное разделение заготовки на части или придание ей необходимой формы. Используются различные виды пил в зависимости от твердости и формы обрабатываемого материала.
3	Опиливание	Опиливание – это процесс удаления небольших слоев материала с поверхности детали с помощью напильников. Эта операция важна для придания поверхности гладкости, устранения заусенцев и неровностей. Опиливание может быть как грубым, так и точным, в зависимости от используемого инструмента (различные типы напильников).
4	Разметка	Разметка является одной из первых операций в слесарной обработке, включающей нанесение на заготовку линий и меток, по которым будет производиться дальнейшая обработка. Это важная операция, которая определяет точность всех последующих операций. Разметка выполняется с помощью специальных инструментов, таких как штангенциркуль, кернеры и чертилки.
5	Сверление	Сверление используется для создания отверстий в деталях с помощью сверлильных станков или ручных сверл. Отверстия могут быть различных диаметров и глубин, что требует подбора соответствующих сверл и соблюдения технологических параметров. Сверление часто предшествует резьбонарезанию или сборке деталей.
6	Притирка и шабрение	Эти операции направлены на достижение высокой точности поверхностей, которые необходимо привести к определенным размерам и геометрии. Притирка выполняется с использованием абразивных паст, а шабрение – с помощью специальных шаберов. Эти процессы применяются в машиностроении для окончательной доводки деталей и узлов.
7	Зачистка и шлифовка	После проведения всех основных операций деталь часто требует дополнительной зачистки и шлифовки для удаления заусенцев, остатков окалины и других поверхностных дефектов. Шлифовка проводится вручную или с помощью шлифовальных машин и абразивных материалов, обеспечивая высокое качество поверхности.



Рисунок 1 – Резка, опилование и доводка заготовок по разметке

Для слесаря по металлу важно понимать, как ведут себя различные металлы при обработке. Разные виды металлов: сталь, чугун, алюминий, медь, титан – имеют свои особенности в отношении пластичности, твердости, теплопроводности и износостойкости. Безусловно, твердость металла влияет на выбор инструментов и режимов обработки. Например, для обработки стали могут понадобиться специальные напильники с повышенной твердостью. Или наоборот, обработка мягких металлов требует более осторожного подхода, чтобы не допустить повреждения поверхности, в то время как твердые металлы могут требовать применения более агрессивных методов, таких как абразивная шлифовка или притирка.

Хотелось акцентировать внимание, что ручные методы обработки металла требуют точности, силы и внимания к деталям. Пиление применяется для отделения заготовки на части с помощью ножовки или пилы. Здесь важна правильная постановка инструмента,

чтобы не допустить сколов и деформации материала. Рубка металла зубилом используется для грубой обработки и удаления больших частей материала. При этом мастер должен правильно выбирать угол и силу удара молотка, чтобы обеспечить чистую линию рубки. Опиливание применяется для окончательной обработки деталей, чтобы выровнять и сгладить поверхность. Это кропотливый процесс, требующий точного контроля за каждым движением инструмента.

Для эффективной работы с металлом слесарю необходимо уметь правильно затачивать свои инструменты. Правильно заточенные зубила, напильники, сверла и ножи гарантируют качество и точность выполнения операций. Периодическая заточка зубил, напильников и сверл увеличивает их срок службы и облегчает выполнение операций. Слесари должны следить за тем, чтобы инструменты оставались чистыми и сухими, особенно в случае работы с металлами, подверженными коррозии.

Финишные операции, такие как шлифование, полировка и притирка, завершают процесс обработки металла, обеспечивая гладкую поверхность и точные размеры. Эти операции требуют высокой квалификации и опыта. Притирка используется для доводки сопрягаемых поверхностей до высокого класса точности, особенно для узлов, где требуется минимальный зазор. Шлифование и полировка применяются для достижения идеальной гладкости и удаления заусенцев, окалин и других поверхностных дефектов.

Слесари по металлу часто задействованы на этапах сборки и ремонта машин и механизмов. Здесь важна точная подгонка деталей, устранение дефектов (например, заусенцев или коррозионных повреждений) и установка элементов с минимальными допусками. Ремонтные работы часто включают замену изношенных частей и доводку элементов, чтобы обеспечить точное сопряжение. Регулировка и сборка узлов подразумевают в сборочных операциях правильную «подгонку» всех элементов, чтобы обеспечить надежность конструкции (рисунок 2).

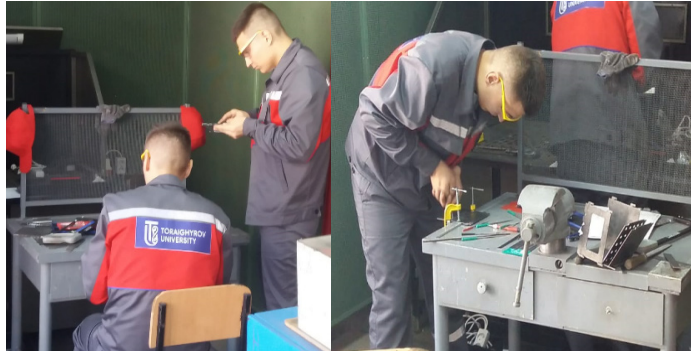


Рисунок 2 – Подгонка, регулировка и сборка изделия



Рисунок 3 – Выполненное конкурсное задание (печка-щепочница) по компетенции «Слесарное дело» ERG Skills 2024

Таким образом, слесарное мастерство по металлу требует не только технических знаний, но и развитых ручных навыков, которые оттачиваются годами. Важные аспекты этой работы включают умение точно измерять и контролировать размеры, выбирать правильные инструменты и технологии обработки для конкретного металла, а также проводить финишную обработку поверхностей. Этот процесс неизбежно сопряжен с постоянной заботой о качестве, как ручной, так и механической обработки, что делает слесарное мастерство ключевой составляющей в производстве и ремонте металлических изделий. Слесарное мастерство остается неотъемлемой частью производственных процессов в машиностроении и других отраслях. Несмотря на

активную автоматизацию и внедрение новых технологий, ручные навыки и профессиональный опыт слесарей по-прежнему играют важную роль, особенно на этапе доводки и контроля качества. В будущем ожидается, что сочетание традиционного мастерства и современных технологий приведет к повышению точности и надежности выпускаемых изделий.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Общий курс слесарного дела : учеб. пособие / В.Р Карпицкий. - 2-е изд. – Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2012. – 400 с.
- 2 Албанский П.П. Приспособления и инструменты для слесарных работ, Л. : ЛЕНИЗДАТ, 1973. – 304 с.
- 3 Александров А.И., Кобяков Н.П. Разметочное дело, М. : МАШГИЗ, 1953. – 258 с.

#### СЕРТИФИКАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ПРОДУКЦИИ В КАЗАХСТАНЕ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

КАСЕНОВ А. Ж.

к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

МУСИНА Л. Р.

магистр технических наук, докторант, Торайгыров университет, г. Павлодар

АСТАНОВА Ф. Ш.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

В условиях глобализации и увеличения экологических угроз проблема охраны окружающей среды становится особенно актуальной. Важным шагом к обеспечению устойчивого развития является разработка системы сертификации экологически чистой продукции, основанной на международных стандартах, таких как ISO 14000. В данной статье рассматриваются особенности внедрения этой системы в Казахстане, её цели, задачи и ожидаемые результаты.

По данным Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан, в 2023 году уровень загрязнения воздуха в крупных городах по-прежнему превышает допустимые нормы на 25-30 %. Основными источниками загрязнения остаются:

- промышленные выбросы (около 60 % от общего загрязнения).
- автотранспорт (примерно 30 %).

- неправильное обращение с отходами (около 10 %).

По предварительным данным, уровень образования отходов в Казахстане в 2023 году составил примерно 3 миллиона тонн, из которых лишь 12-15 % было переработано. Это подчеркивает необходимость более эффективных систем утилизации и переработки отходов. По степени загрязнения экологии промышленными предприятиями Казахстана нижеприведен рисунок 1. В 2022 году в атмосферу Казахстана было выброшено более 213,4 тонн свинца, 73,9 тонн марганца, 103,1 тонны оксида меди, 382,2 тонны серной кислоты, 53,8 тонны хлора и 0,264 тонны ртути. В 2023 году на одного жителя Казахстана приходилось 126,7 кг загрязняющих веществ. Однако этот показатель значительно варьируется в зависимости от региона. Например, в Карагандинской области этот показатель достигает 414,7 кг, а в Павлодарской области – 982,8 кг на человека. Наиболее загрязненными регионами являются Павлодар, Темиртау и Усть-Каменогорск [1].



Рисунок 1 – Типы загрязняющих веществ

Экологически чистая продукция — это товары, которые при производстве, использовании и утилизации оказывают минимальное негативное воздействие на окружающую среду (рисунок 2). Для отрасли машиностроения необходимо:

- снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
- уменьшение потребления невозобновляемых ресурсов.
- применение экологически чистых материалов и технологий.
- упрощение процессов утилизации и переработки.

Примерами экологически чистой продукции в машиностроении являются;

- электромобили и гибридные технологии: производители автомобилей разрабатывают экологически чистые транспортные средства, которые уменьшают выбросы углекислого газа и других вредных веществ (рисунок 3).

- солнечные панели и ветровые турбины: в машиностроении все чаще используются технологии, которые позволяют производить оборудование для возобновляемых источников энергии, способствуя снижению углеродного следа (рисунок 4).

- машины с низким уровнем шума и вибрации: разработка оборудования с использованием современных технологий, таких как акустическая изоляция, позволяет значительно снизить уровень шума и вибрации, что уменьшает негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека.

Система сертификации экологически чистой продукции играет ключевую роль в обеспечении устойчивого развития и защиты окружающей среды. В роста экологических проблем, таких как загрязнение, истощение природных ресурсов и изменение климата, Казахстан активно внедряет международные стандарты, в частности, серию стандартов ISO 14000. Эти стандарты помогают организациям управлять своим экологическим воздействием и повышать свою конкурентоспособность на рынке [2].

Система стандартов ISO 14000 была разработана Международной организацией по стандартизации (ISO) для оказания помощи организациям в эффективном управлении своей экологической деятельностью. Основные компоненты этой системы включают:

ISO 14001: Стандарт для систем экологического управления (СЭУ). Он описывает требования к созданию, внедрению, поддержанию и улучшению СЭУ [3].



Производство экологически чистой продукции в Казахстане (2021-2023)

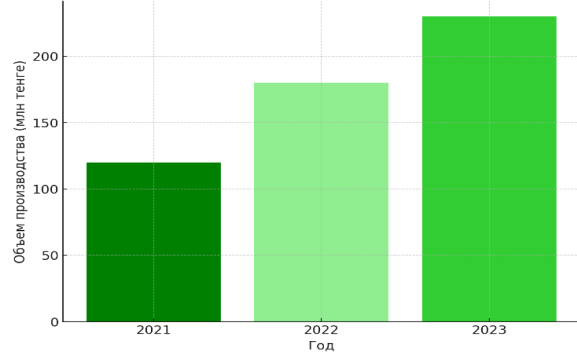


Рисунок 2 – Рост производства экологически чистой продукции в машиностроении Казахстана за 2021-2023 годы.



Рисунок 3 – Производство электромобилей



Вот графики, иллюстрирующие данные по производству экологически чистой продукции в машиностроении Казахстана за 2021-2023 годы:

Рисунок 4 – Производство солнечных панелей

ISO 14004: Руководство по внедрению системы экологического управления, предоставляющее рекомендации по эффективному управлению экологическими аспектами [4].

ISO 14020: Экологические отчеты и программы для продуктов [5].

ISO 14021: Этикетки и декларации экологические [6].

Сертификация экологически чистой продукции на основе ISO 14000 предоставляет ряд преимуществ для организаций и общества в целом:

- улучшение имиджа компании: сертификация демонстрирует приверженность компании к устойчивому развитию и экологической ответственности.

- снижение экологических рисков: управление экологическими аспектами позволяет снизить вероятность экологических инцидентов.

- доступ к новым рынкам: многие международные рынки требуют соответствия стандартам ISO 14000 для ввоза продукции.

- экономия ресурсов: эффективное управление ресурсами снижает затраты и повышает экономическую эффективность.

Нижеприведенные этапы помогут создать эффективную систему сертификации экологически чистой продукции, адаптированную для Казахстана, что позволит обеспечить устойчивое развитие и защиту окружающей среды.

Первый этап включает в себя исследование существующих стандартов и практик экологической сертификации как в Казахстане, так и за его пределами. Необходимо:

- оценить существующие системы сертификации: изучить текущие схемы сертификации, применяемые в стране, их эффективность и области применения.

- изучить международный опыт: анализировать успешные модели сертификации в других странах, которые могут быть адаптированы для Казахстана.

- определить экологические проблемы: Идентифицировать основные экологические проблемы и отрасли, которые требуют особого внимания (например, сельское хозяйство, легкая и пищевая промышленность).

На этапе определения требований разрабатываются конкретные требования для сертификации экологически чистой продукции [7]. Это включает в себя:

- формулирование критериев сертификации: установление стандартов, которым должна соответствовать продукция, включая показатели экологии, безопасности, качества и влияния на здоровье.

- соответствие международным стандартам: убедиться, что разработанные критерии соответствуют международным стандартам ISO 14000 и другим актуальным стандартам.

- учет местных особенностей: включение в критерии специфических экологических и экономических условий Казахстана.

Для успешной реализации системы сертификации необходимо сформировать организационную структуру, которая будет включать:

- органы сертификации: создание аккредитованных организаций, которые будут проводить сертификацию, а также разработка требований для их аккредитации.

- мониторинговые органы: учреждения, ответственные за контроль соблюдения требований сертификации и проведение регулярных проверок сертифицированной продукции.

- консультационные и обучающие центры: организации, которые будут предоставлять поддержку и обучение производителям по вопросам сертификации и внедрения экологических практик.

По данным Национального центра аккредитации, на 2023 год аккредитовано более 50 организаций, осуществляющих сертификацию по стандартам ISO 14001.

Таким образом, система сертификации экологически чистой продукции на основе международных стандартов ISO 14000 представляет собой важный инструмент для обеспечения устойчивого развития Казахстана. Внедрение этих стандартов способствует не только защите окружающей среды, но и повышению

конкурентоспособности казахстанских товаров на международных рынках.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан / Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан, 2023. – 58 с. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/ecogeo/documents/details/591283?lang=ru> (Дата обращения: 09.10.2024).

2 О техническом регулировании : Закон Республики Казахстан от 30 декабря 2020 года № 396-VI ЗПК. // Әділет : – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2000000396> (Дата обращения 09.10.2024).

3 ISO 14000. Менеджмент окружающей среды. – URL: <https://www.iso.org/ru/iso-14001-environmental-management.html> (Дата обращения 09.10.2024).

4 ISO 14001. Системы экологического менеджмента. – URL: <https://www.iso.org/ru/standard/60857.html> (Дата обращения 09.10.2024).

5 ISO 14004. Системы экологического менеджмента. – URL: <https://www.iso.org/ru/standard/60856.html> (Дата обращения 09.10.2024).

6 ISO 14020. Экологические отчеты и программы для продуктов. – URL: <https://www.iso.org/ru/standard/79479.html> (Дата обращения 09.10.2024).

7 ISO 14021. Этикетки и декларации экологические. – URL: <https://www.iso.org/ru/standard/66652.html> (Дата обращения 09.10.2024).

## РАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ТОРЦОВОГО УПЛОТНЕНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА

САПИНОВ Р.В.

доктор PhD, Торайгыров университет, г. Павлодар

СОСПАКОВ Б.К.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Долговечность торцовых уплотнений определяется рядом факторов, включая корректное использование, состояние рабочей

среды, динамические свойства оборудования и выбор материалов для уплотнения.

Показатели надежности торцовых уплотнений включают наработку на отказ, установленный ресурс и срок службы. Давайте подробнее рассмотрим элементы уплотнения, подверженные выходу из строя, и методы повышения их надежности.

В процессе эксплуатации торцовых уплотнений крайне важно не допускать превышения рабочего давления аппарата над давлением смазочной жидкости в уплотнении. В противном случае возможно перемешивание рабочей и смазочной сред, что может привести к попаданию продуктов износа в зону трения и изменению свойств смазочной жидкости. Рекомендуется регулярный анализ химического состава смазочной жидкости и её замена при изменении свойств, предотвращая её контакт с рабочей средой и увеличивая разницу давлений между смазочной системой и аппаратом [1, с. 112].

Изменения рабочего давления в аппарате во время технологического процесса могут существенно сказаться на сроке службы торцового уплотнения. Поэтому изменение давления должно происходить плавно, со скоростью не более 2,0 МПа в час, чтобы избежать разгерметизации уплотнения.

Интенсивное износ трения часто происходит при запуске оборудования, поэтому уплотнения, работающие в непрерывном режиме, обычно более долговечны, чем те, что используются в кратковременно-повторном режиме.

Преждевременный выход из строя уплотнения может быть вызван недостаточной химической и термической стойкостью материалов уплотнения, пропиточных материалов, резиновых колец и деталей, контактирующих с рабочей средой.

Механические уплотнения обычно неэффективны с жидкостями, содержащими твердые частицы или склонными к кристаллизации при контакте с воздухом. В таких случаях использование фильтров, циклонных сепараторов или обводных трубок с фильтрацией может очистить жидкость для смазки трения. Фильтры эффективны для частиц размером 40 меш и более, циклонные сепараторы – для твердых частиц диаметром 10 микрон и более при удельном весе 2,7 и перепаде давления 30-40 атмосфер. Фильтры задерживают частицы размером 2 микрона и более [4, с. 36].

Использование внешней промывки чистой жидкостью является надежным методом защиты. Манжетные уплотнения или дроссели

позволяют регулировать поток вводимой жидкости. Охлаждающие уплотнения применяются для работы с жидкостями, склонными к кристаллизации при контакте с воздухом, где вода или пар могут предотвратить эту проблему.

Важно непрерывно следить за уровнем смазки в системе торцового уплотнения, поскольку даже непродолжительное отсутствие смазочной жидкости может привести к повреждению тренировочных колец.

Отсутствие охлаждения водой может привести к перегреву уплотнения, что в свою очередь вызовет поломку вспомогательных элементов и износ тренировочных колец. Чтобы избежать перегрева, можно применить систему охлаждения, описанную ниже [2, с. 41].

В процессе работы торцового уплотнения, тренировочные поверхности контактируют, генерируя тепло. Если это тепло не рассеивается, температура внутри уплотнения может возрасти, что увеличивает риск его выхода из строя. Простая обводная трубка помогает отводить тепло, возникающее в результате трения. При работе с более высокими температурами, обводная трубка должна проходить через охладитель, как показано на рисунке 1. Также возможно использование подачи охлаждающей жидкости извне.

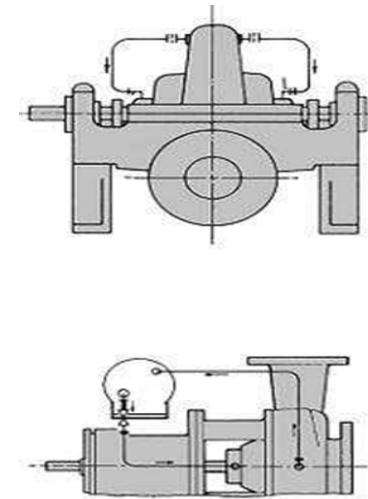


Рисунок 1 – Отвод тепла от уплотнения в процессе трения

В торцовых уплотнениях химических устройств, трение может привести к механическому, абразивному и коррозионному износу. Для предотвращения износа тренировочных колец эффективно использовать качественные смазочные материалы, коррозионно-устойчивые материалы, защищать уплотнение от абразивных сред и фильтровать смазку. Частицы атмосферной пыли особенно вредны для уплотнений, поэтому смазочную жидкость следует фильтровать при добавлении. Присутствие воды в масле, даже в незначительных количествах (менее 0,1% по массе), может вызвать пенообразование [5, с. 12].

Использование минеральных масел в качестве смазочной жидкости требует тщательной фильтрации и защиты от загрязнений и воды, что помогает сохранить вязкостные и смазывающие свойства масла. Вода и загрязняющие частицы могут привести к эмульгированию масла и ускорению его окисления. Масло следует хранить в закрытой таре и при обнаружении воды в масле – слить его до исчезновения водяных пузырьков, после чего долить свежее масло.

После 1000 часов работы смазочную жидкость необходимо полностью заменить, предварительно очистив систему.

Абразивный износ верхней пары двойного торцового уплотнения может быть вызван утечкой масла по валу из редуктора и подшипниковых опор.

При работе с веществами, склонными к полимеризации, перед запуском необходимо прогреть уплотнение до температуры, при которой размягчаются продукты полимеризации, подавая в рубашку уплотнения горячую воду или пар.

Даже при незначительном износе, резиновые кольца и пружины могут стать причиной сбоев в работе торцовых уплотнений. Взаимодействие с рабочей средой может привести к изменению размеров резиновых колец: они могут сжаться, расшириться или затвердеть. Сжатие уменьшает сечение кольца, нарушая герметичность соединения, в то время как расширение или затверждение мешает свободному движению тренировочных колец, что увеличивает риск утечек. Сравнение состояния резиновых колец верхней и нижней пары может помочь определить причину изменения их свойств.

Если резина не достаточно устойчива к химическим воздействиям, изменениям подвергаются только кольца, контактирующие с рабочей средой. В таком случае можно защитить резиновые кольца фторопластовыми манжетами или

использовать более устойчивую к химическим воздействиям резину. При недостаточной термической стойкости резины, все кольца изменяются одинаково, особенно те, которые уплотняют вращающиеся элементы. Замена на более термостойкую резину или снижение температуры смазочной жидкости может увеличить срок службы уплотнения.

Коррозия металла пружин приводит к их истончению, снижению контактного давления и увеличению утечки. Использование коррозионноустойчивых металлов или покрытий для пружин, а также неагрессивных смазочных жидкостей помогает избежать этих проблем [6, с. 56].

В практике эксплуатации иногда встречаются случаи отказа уплотнений по нескольким причинам. Например, во время пусконаладочных работ на реакторах амминирования срок службы уплотнений до первого отказа не превышал одного месяца, при этом наблюдалось постоянное увеличение расхода смазочной жидкости.

При осмотре демонтированных уплотнений были обнаружены следующие проблемы:

- Набухание резиновых колец, приводящее к потере их подвижности;
- Осаждение пылевидных частиц на деталях, контактирующих с рабочей средой;
- Полный износ рабочего пояса нижнего углеграфитового кольца;
- Ширина дорожек трения на вращающихся кольцах превышала 10 мм, а биение вала при ручном вращении составляло более 0,2 мм.

Основными причинами отказов были недостаточная химическая стойкость резины, присутствие абразива и недостаточная жесткость вала. Устранение этих причин без снижения биения вала не приводит к значительному улучшению работы уплотнения. Поскольку установка концевой опоры вала в абразивной среде неэффективна, а увеличение диаметра вала требует значительных затрат, оптимальным решением является уменьшение расстояния между подшипником привода и уплотнением.

Для повышения надежности уплотнений предлагаются следующие меры:

- Правильный монтаж и демонтаж уплотнения квалифицированными слесарями;
- Тщательная центровка вала насоса для обеспечения его стабильной работы;

- Соблюдение всех эксплуатационных требований завода-изготовителя;
- Фильтрация смазочной среды и уплотняемой среды;
- Использование более совершенных материалов для пар трения и уплотнительных колец, устойчивых к химическим, термическим и абразивным воздействиям;
- Применение коррозионностойких металлов или покрытий для пружин;
- Ведение температурного контроля;
- Обеспечение непрерывного режима работы уплотнений для увеличения их долговечности.

Заключение на основе технических предложений

В этом разделе представлены рекомендации по улучшению функциональных характеристик механических уплотнений. Анализируя выбор материалов, условия эксплуатации, типы повреждений и действия технического персонала, было выявлено, что использование передовых материалов способствует повышению надежности уплотнений. Кроме того, оптимизация конструкции трения также играет ключевую роль в увеличении их эффективности.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Майер Э. Торцовые уплотнения: Пер. с нем. – М.: Машиностроение, 1978. –288 с, ил.
- 2 Технология резиновых изделий: Учеб. пособие для вузов/ Ю. О. Аверко-Антонович, Р. Я. Омельченко, Н. А. Охотина, Ю. Р. Эбич/Под ред. П. А. Кирпичникова. – Л.: Химия, 1991.–352 с: ил.
- 3 Марочник сталей и сплавов / В. Г. Сорокин, А. В. Волосникова, С. А. Вяткин и др; Под общ. ред. В. Г. Сорокина. – М.: Машиностроение, 1989. — 640 с
- 4 Бруштейн Б. Е. и Дементьев В. И. Токарное дело. Учебник для проф.-техн. училищ. Изд. 6-е, переработ, и доп. М., «Высш. школа», 1967, 448 с. с илл.
- 5 Эрдеди А. А. Техническая механика: Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учеб. для машиностр. спец. техникумов/А. А. Эрдеди, Ю. А. Медведев, Н. А. Эрдеди. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1991. – 304 с: ил.
- 6 Металлорежущие станки (альбом общих видов, кинематических схем и узлов). Кучер А. М., Киватицкий М. М., Покровский А. А. Изд-во «Машиностроение», 1972, стр. 308.

## ТЕХНОЛОГИЯ ТРЕНИЯ КОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТОРЦОВОГО УПЛОТНЕНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА

САПИНОВ Р. В.  
доктор PhD, Торайгыров университет, г. Павлодар  
СОСПАКОВ Б. К.  
магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

При высоких скоростях и малых нагрузках гидродинамическое давление обеспечивает полное разделение движущихся деталей, позволяя образоваться тонкой сплошной жидкой смазочной пленке. Однако при низких скоростях или больших нагрузках гидродинамического давления может быть недостаточно для полного разделения деталей, что приводит к смешанному режиму смазки, при котором часть нагрузки воспринимается непосредственно в точках контакта поверхностей. Рельеф поверхности влияет на распределение смешанной смазки. При ещё более низких скоростях или увеличении нагрузок гидродинамическое давление становится недостаточным, что вызывает переход к граничной смазке. В этом случае толщина смазочной пленки торцевого уплотнения вала должна быть минимальной для предотвращения чрезмерной утечки, что делает смешанную или граничную систему смазки оптимальной для уплотнений [2, с.31].

В машиностроении герметизация изделий осуществляется различными методами, среди которых выделяются следующие основные:

- Точная притирка контактных поверхностей, обеспечивающая необходимый зазор.
- Нагружение контактирующих деталей сжимающим усилием, приводящим к деформации микронеровностей в зоне контакта.
- Заполнение зазоров в соединениях разделительными средами, предотвращающими утечку герметизируемых веществ.
- Применение электромагнитных полей, взаимодействующих со средами в зазорах сопряжения и др.

Точная притирка контактных поверхностей является одним из наиболее распространенных методов обеспечения герметичности подвижных соединений. Этот процесс позволяет добиться минимального зазора на контактных поверхностях и практически полного устранения микронеровностей, либо достижения их приемлемого состояния.

Притирка металлических деталей осуществляется путем доводки, которая представляет собой чистовую обработку с целью получения точных размеров, формы и низкой шероховатости. Доводка может выполняться на притирочных станках или вручную с использованием абразивных инструментов и материалов. Благодаря методу точной притирки в машиностроении уплотнения рассматриваются как прецизионные узлы. Ключевым условием герметичности таких узлов является обеспечение постоянного контакта между поверхностями деталей, прошедшими доводочную обработку (10–14-й классы шероховатости). Для удобства обработки сопрягаемые поверхности обычно имеют плоскую форму или форму тел вращения.

Преимущества метода:

- Возможность использования конструкционных материалов с высокой прочностью, твердостью, износостойкостью и жаропрочностью (таких как твердые сплавы, оксидная керамика, легированные стали).
- Надежная герметизация при значительных давлениях (250 МПа и выше), а также при высоких (800–900 К) и низких (ниже 120 К) температурах.
- Устойчивость к изменениям взаимного перемещения сопряженных деталей (остановки, реверсирование).
- Снижение требований к точности изготовления и монтажа элементов, не входящих в прецизионную пару.
- Высокая жесткость герметичных соединений.
- Конструктивная простота и удобство эксплуатации уплотнений с минимальным количеством деталей.

Недостатки метода:

- Значительная трудоемкость доводки деталей из большинства конструкционных материалов машиностроения.
- Высокая стоимость процесса.

Себестоимость герметичных прецизионных пар, изготовленных из высокопрочных материалов, может быть значительной. Кроме того, необходимо защищать герметичные соединения от попадания абразивных частиц и загрязнений, поскольку существует высокая вероятность отказов уплотнений из-за эрозионных, динамических и коррозионных повреждений [1, с.156].

Метод герметизации с помощью точной пригонки контактных поверхностей экономически оправдан для машин и агрегатов, предъявляющих повышенные требования к надежности уплотнений,

а также для применения в условиях экстремально высоких давлений и температур, например, в двигателях внутреннего сгорания, энергетическом и фонтанном оборудовании, высоконапорных трубопроводах и установках, связанных с радиоактивным излучением.

Ресурс работы торцевого уплотнения зависит от надежности всего узла, что определяется оптимальным сочетанием конструкции узла, материалов неподвижных уплотнений и трущихся пар. В торцевом уплотнении притертые рабочие поверхности уплотнительных колец образуют плоскопараллельный зазор. В процессе эксплуатации под воздействием давления и температуры форма уплотнительного зазора может искажаться из-за деформации колец, что приводит к увеличению утечек и неравномерному износу.

Торцевые уплотнения обладают рядом эксплуатационных преимуществ по сравнению с другими типами уплотнений для вращающихся валов. Например, потери мощности на трение в торцевых уплотнениях составляют всего 10–15 % от потерь мощности в сальниковых уплотнениях. Основным узлом, обеспечивающим герметичность, являются уплотнительные кольца, трение между которыми создает необходимую герметичность. Надежность работы торцевого уплотнения в значительной степени зависит от физико-механических свойств материалов уплотнительных колец, особенно пластмасс [2, с.28].

Для пар трения стандартных механических уплотнений, работающих с различными перекачиваемыми средами, характерен режим полужидкостной смазки. В зазоре между трущимися поверхностями торцевого уплотнения образуется тонкий слой жидкости, который практически полностью разделяет эти поверхности и способен воспринимать возникающие сжимающие нагрузки. В то же время в этом зазоре происходит контакт микронеровностей, а также включение абразивных частиц из перекачиваемой среды, что приводит к износу контактных поверхностей.

Интенсивность износа, как правило, остается на низком уровне, так как используются материалы для пар трения, способные обеспечить долговечную работу в течение примерно 10000 часов. Этот режим можно охарактеризовать как полужидкостной, поскольку его свойства близки к жидкостному режиму [4, с.22].

Одной из ключевых характеристик является коэффициент трения  $f$ , который зависит от множества факторов и параметров. Для

оценочных расчетов можно принять, что  $f$  находится в диапазоне от 0,06 до 0,08 при рекомендуемом диапазоне нагрузки  $G \sim [3e-8 \dots 4e-7]$ .

На рисунке 11 представлен график, иллюстрирующий оценочную зависимость коэффициента трения  $f$  от фактора нагрузки  $G$ .

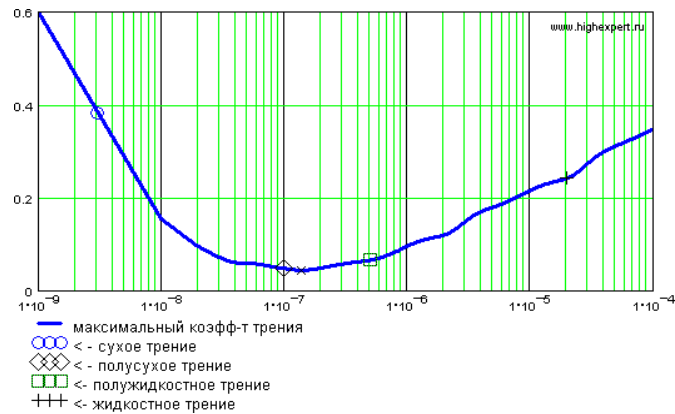


Рисунок 11- График зависимости коэффициента трения  $f$  от фактора нагрузки  $G$ .

Эффективность и работоспособность торцевого уплотнения оцениваются по степени утечки перекачиваемой жидкости в области соединения уплотнительных колец. Герметичность уплотнения зависит от нескольких факторов, включая величину статического зазора между кольцами, уровень вибрации, режим эксплуатации, правильность монтажа, внешние силы, действующие на кольца, а также свойства перекачиваемой среды.

Заключение по результатам исследования процесса трения

На основании анализа технологии притирки поверхностей и режимов смазки можно с уверенностью утверждать, что точная и качественная притирка поверхностей играет ключевую роль, так как первичная герметизация достигается за счет контакта пары трения, и от качества притирки зависит толщина смазочной пленки. Также была установлена зависимость коэффициента трения от нагрузки. Обсуждены преимущества и недостатки технологии притирки.

В результате проведенного исследования сформулирована задача по изучению материалов и возможных неисправностей притертых поверхностей уплотнения, что послужит основой

для разработки технических предложений по модернизации конструкции пары трения.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Майер Э. Торцовые уплотнения: Пер. с нем. – М.: Машиностроение, 1978. – 288 с, ил.
- 2 Технология резиновых изделий: Учеб. пособие для вузов/ Ю. О. Аверко-Антонович, Р. Я. Омельченко, Н. А. Охотина, Ю. Р. Эбич/Под ред. П. А. Кирпичникова. – Л.: Химия, 1991. – 352 с: ил.
- 3 Марочник сталей и сплавов / В. Г. Сорокин, А. В. Волосникова, С. А. Вяткин и др; Под общ. ред. В. Г. Сорокина. – М.: Машиностроение, 1989. – 640 с
- 4 Бруштейн Б. Е. и Дементьев В. И. Токарное дело. Учебник для проф.-техн. училищ. Изд. 6-е, переработ, и доп. М., «Вышш. школа», 1967, 448 с. с илл.
- 5 Эрдеди А. А. Техническая механика: Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учеб. для машиностр. спец. техникумов/А. А. Эрдеди, Ю. А. Медведев, Н. А. Эрдеди. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1991. – 304 с: ил.

## Секция 22

Стандарттау мен техникалық реттеудің қазіргі жағдайы  
Современное состояние стандартизации и технического  
регулирувания

**СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗА ПАРАМЕТРАМИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НЕФТЯНОГО КОКСА**

АДИЛОВ А. Б

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

КАСЕНОВ А. Ж.

ассоц. профессор (доцент), кандидат технических наук,  
Торайгыров университет, г. Павлодар

Одним из важных вторичных продуктов нефтепереработки является кокс, который крайне необходим для металлургической промышленности, поэтому развитие процессов получения кокса привлекает внимание исследователей.

Нефтяной кокс производят из остатков переработки нефти и вторичных нефтепродуктов. Качество кокса определяется совокупностью показателей, которые зависят от качества исходной нефти и условий ее переработки. Значимость исследований процессов получения нефтяных коксов объясняется ростом производства высоколегированных сталей, цветных металлов, электроэнергии, развитием атомно-энергетического комплекса и других отраслей техники, в которых используется нефтяной кокс. Нефтяной кокс – основное сырье для производства анодов алюминиевых электролизеров. Качество кокса во многом определяет технологию, экологию и экономику производства алюминия. С точки зрения производителей алюминия, нефтяной кокс должен обладать следующими свойствами: минимальной зольностью и отсутствием каталитических примесей, высокой стойкостью к кислороду и CO<sub>2</sub>, низкой пористостью и удельным электросопротивлением, механической прочностью, приемлемой для обработки, и хорошей микроструктурой [1].

Создание отечественной сырьевой базы для производства электродов, получение кокса на сегодня является одним из приоритетных направлений, как в Павлодарском регионе, так и в Казахстане, который используется в электродной отрасли, полностью закупается по импорту.

Получение нефтяного кокса на территории Павлодарской области, необходимого для производства анодов алюминиевых электролизеров приведет к сокращению импорта и использование собственного сырья, выпуск кокса, которые по своим характеристикам могут удовлетворить потребности компаний, занятых производством высокотехнологичных продуктов.

Печь прокатки работает по принципу противотока – сырой кокс подается, с одной стороны, а сжигание топлива производится с противоположной. В результате, образовавшиеся при горении топлива газы, движутся навстречу потоку материала, осуществляя непосредственно процесс теплообмена. Прокатка проходит при температурах 1250 – 1350°C [2].

Измерение положения подшипников в печи прокатки является критически важным для обеспечения стабильной и эффективной работы оборудования. Неправильное положение подшипников может привести к неравномерному износу, повышенному трению и, в конечном итоге, к поломке оборудования. Для измерения положения подшипников часто используется лазерный уровень, который обеспечивает высокую точность и скорость измерений.

Основной задачей при измерении является определение отклонений от номинального положения подшипников. Эти отклонения могут быть вызваны различными факторами, такими как износ, деформация или неправильная установка. Для корректного измерения необходимо установить лазерный уровень на устойчивую поверхность и направить лазерный луч на измеряемый объект. Полученные данные позволяют определить точное положение подшипника и выявить возможные отклонения [3].

Если обнаружены отклонения в положении подшипника, необходимо провести корректирующие действия. В первую очередь следует проверить правильность установки подшипника и его соответствие техническим требованиям. Если отклонения вызваны износом, подшипник необходимо заменить на новый. В случае деформации или повреждения других компонентов системы, требуется провести их ремонт или замену. Также важно проверить условия смазки и нагрузки на подшипник, так как недостаточное количество смазки или чрезмерная нагрузка могут привести к преждевременному износу и повреждению подшипника.

Для расчета допустимых отклонений можно использовать формулу (1):



$$\Delta = \frac{L}{2} \times \tan(\theta) \quad (1)$$

Где  $\theta$ ,  $\Delta$  где  $\Delta$  – отклонение,  $L$  – длина измеряемого участка,  $\theta$  – угол отклонения. Эта формула позволяет определить допустимые пределы отклонений и принять необходимые меры для их устранения [4].

Для измерения ролика подшипника печи прокаливания можно использовать лазерный уровень, который обеспечивает высокую точность и надежность измерений. Лазерный датчик уровня работает на основе принципа триангуляции или доплеровского эффекта, что позволяет измерять расстояние до объекта с высокой точностью.

Лазерный датчик уровня излучает лазерный луч, который отражается от поверхности ролика подшипника и возвращается к датчику. Время, за которое лазерный луч проходит путь до объекта и обратно, используется для вычисления расстояния до объекта. Формула для расчета расстояния ( $d$ ) выглядит следующим образом:

$$d = \frac{c \times t}{2} \quad (2)$$

где:

( $d$ ) – расстояние до объекта,

( $c$ ) – скорость света

( $t$ ) – время прохождения лазерного луча до объекта и обратно.

В условиях печи прокаливания, где температура может достигать высоких значений, важно учитывать термостойкость лазерного датчика. Лазерные датчики, используемые в таких условиях, должны быть изготовлены из материалов, устойчивых к высоким температурам и агрессивным средам.

На базе ТОО «УПНК-ПВ» на печи проковки №1 был установлен лазерный датчик смещения типа sick od1-b100h50i14. Это лазерный датчик расстояния, принадлежащий к серии **OD Value** от компании **SICK**. Он предназначен для высокоточного измерения расстояния и смещения объектов на небольших расстояниях. Этот датчик широко используется в промышленных приложениях, таких как контроль качества, измерение перемещений и смещений деталей, а также мониторинг состояния оборудования, в том числе для контроля положения подшипников в печах.

Размер светового пятна для лазерного датчика SICK OD1-B100H50I14 – это важный параметр, который определяет, насколько точно датчик может измерить расстояние до объекта. Он зависит от расстояния между датчиком и измеряемым объектом, а также от фокусировки лазера.



Рисунок 1 – Лазерный датчик

Для датчика SICK OD1-B100H50I14, работающего в диапазоне 60-160 мм, световое пятно имеет следующие ориентировочные размеры:

Минимальный размер светового пятна (на минимальном расстоянии 60 мм): порядка 200-300 мкм (0.2-0.3 мм).

Максимальный размер светового пятна (на максимальном расстоянии 160 мм): до 1 мм [5].

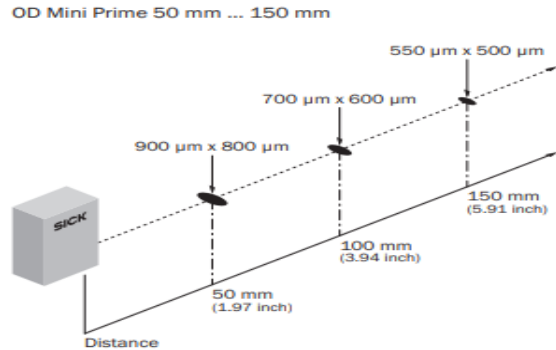


Рисунок 2 – Параметры установки датчика

Применение лазерного датчика в печах прокатки нефтяного кокса характеризуется рядом технических аспектов, которые существенно повышают точность и надежность работы системы. Этот датчик работает на принципе оптического измерения, что позволяет проводить бесконтактный контроль смещения роликов подшипников в условиях агрессивной среды, где традиционные контактные методы могут быть неэффективными или приводить к быстрому износу измерительного оборудования. Лазерный датчик способен фиксировать изменения положения с точностью до микрон, что критически важно для предотвращения чрезмерных механических нагрузок на подшипники и продления их эксплуатационного ресурса[6].

Техническая архитектура датчика включает в себя высокоскоростные алгоритмы обработки данных, которые обеспечивают мгновенную реакцию на любые отклонения от нормального положения роликов. С помощью встроенных алгоритмов фильтрации данных устраняются помехи, вызванные вибрацией и температурными колебаниями, что гарантирует стабильность и надежность измерений даже в условиях высоких температур, характерных для печей прокатки. Интеграция аналогового или цифрового сигнала (4-20 мА) в систему управления позволяет автоматизировать процессы мониторинга, передавая данные непосредственно в систему управления технологическим процессом[7].

Продолжая мысль, стоит отметить, что лазерные датчики играют важную роль в повышении общей эффективности и

безопасности производственных процессов. Благодаря их высокой точности и надежности, они позволяют значительно сократить время простоя оборудования, связанное с техническим обслуживанием и ремонтом. Это достигается за счет своевременного выявления и устранения потенциальных проблем, что в конечном итоге снижает эксплуатационные расходы и увеличивает производительность.

Еще одним важным аспектом является возможность интеграции лазерных датчиков в системы предиктивного обслуживания. Такие системы используют данные, собранные датчиками, для прогнозирования возможных отказов и планирования профилактических мероприятий. Это позволяет избежать неожиданных поломок и минимизировать риск аварийных ситуаций, что особенно важно в условиях агрессивной среды печей прокатки нефтяного кокса.

Кроме того, лазерные датчики могут быть использованы для оптимизации технологических процессов. Например, они могут помочь в регулировании температуры и давления в печах, обеспечивая более равномерное и эффективное прокаливание нефтяного кокса. Это не только улучшает качество конечного продукта, но и способствует экономии энергии, что является важным фактором в условиях растущих требований к экологической устойчивости и энергоэффективности.

Важным преимуществом лазерных датчиков является их долговечность и устойчивость к внешним воздействиям. Они способны работать в условиях высоких температур, вибраций и загрязнений, что делает их идеальными для использования в тяжелых промышленных условиях. Это значительно снижает необходимость в частой замене и обслуживании датчиков, что также способствует снижению эксплуатационных затрат.

В заключение, применение лазерных датчиков в печах прокатки нефтяного кокса представляет собой значительный шаг вперед в области автоматизации и оптимизации производственных процессов. Они обеспечивают высокую точность и надежность измерений, способствуют повышению эффективности и безопасности работы оборудования, а также помогают в достижении устойчивого развития и экономии ресурсов. Интеграция таких датчиков в системы управления технологическими процессами позволяет не только улучшить качество продукции, но и значительно снизить эксплуатационные расходы, что делает их незаменимым инструментом в современной промышленности.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Капустин В. М., Глаголева О. Ф. Физико-химические аспекты формирования нефтяного кокса (обзор): Нефтехимия. – 2016. – 56с.
- 2 Бутенко А. А., Гордеев Д. В., Ерохина О. О. Повышение качества прокаленного нефтяного кокса // Вопросы технических наук в свете современных исследований: Сборник статей по материалам IV международной научно-практической конференции, Новосибирск, 27 ноября – 06 декабря 2017 года. Том 4 (3). – Новосибирск: Ассоциация научных сотрудников «Сибирская академическая книга», 2017. – С. 78-83.
- 3 Технологический регламент «Прокалка нефтяного кока». – ТОО «УПНК – ПВ». – 2018. – С. 10-12
- 4 Шакенев Р. К. К., Касенов А. Ж. Применение нефтяного кокса в зависимости от его свойств // Путь науки. – 2016. – № 1(23). – С. 11-13.
- 5 Чекунов А. А., Леденев С. М. Совершенствование установки прокалики нефтяного кокса // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 5-1. – С. 171–172.
- 6 Шамилова С. С. Совершенствование мероприятий по промышленной безопасности при прокалке нефтяного кокса на ТОО «УПНК-ПВ» // Наука. Технологии. Инновации : сборник научных трудов: в 10 частях, Новосибирск, 04–08 декабря 2017 года. Том Часть 3. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – С. 98-101.
- 7 Тихонов А. А., Хайрудинов И. Р., Теляшев Э. Г. и др. Современные технологии обработки нефтяного кокса // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в нефтегазовом комплексе», Уфа, 23–29 ноября 2014 года. – Уфа: Башкирский государственный университет, 2014. – С. 139–145.
- 8 Адилев А. Б., Касенов А. Ж., Шакенев Р.К Прокалка нефтяного кокса и системы контроля за параметрами технологического процесса прокаливания Международная научная конференция «XXIV Сатпаевские чтения», посвященная 125-летию академика Каныша Сатпаева 2024

АЛЮМИНИЙ БҰЙЫМДАРЫНЫҢ  
САПАСЫН БАҚЫЛАУ ӘДІСТЕРІ

ШАКЕНЕВ Р.К.  
техника және технология магистрі, аға оқытушы,  
Торайгыров университеті, Павлодар қ.  
АЙТМАҒАМБЕТ К. Қ.  
студент, Торайгыров университеті, Павлодар қ.

Алюминий бұйымдарының сапасын бақылау - өнімнің белгіленген стандарттар мен талаптарға сәйкестігін қамтамасыз ететін өндірістік процестің маңызды кезеңі.

Алюминий жеңіл, коррозияға төзімді, жоғары температураға төзімді және электр өткізгіштігі сияқты өзінің бірегей қасиеттеріне байланысты авиақұрылысы, автомобиль жасау, құрылыс және орауды қоса алғанда, өнеркәсіптің әртүрлі салаларында кеңінен қолданылады.

Алюминий өнімдерінің сапасын бақылау бастапқыда қатаң стандарттар мен техникалық сипаттамалар белгіленген өндіріс кезеңдерінен басталады. Ол балку температурасы, химиялық құрамы, механикалық қасиеттері және өңдеу қабілеті сияқты бірнеше сипаттамаларды тексеруді қамтиды. Мысалы, химиялық құрамдағы шамалы ауытқулар материалдың беріктігінің төмендеуіне немесе оның коррозияға төзімділігінің нашарлауына әкелуі мүмкін [1].

Бастапқы кезеңдерде өңделмеген алюминийдің сапасын тексеру маңызды. Шикізат келесі кезеңдерде ықтимал проблемаларды болдырмау үшін белгіленген стандарттарға сәйкес келуі тиіс. Алюминийді өңдеу сатысында балку температурасы, салқындату жылдамдығы және механикалық жүктеме сияқты параметрлерге мониторинг жүргізу қажет. Автоматтандырылған бақылау жүйелері сияқты қазіргі заманғы технологияларды пайдалану ең аз адамгершілік факторға жеткізуге және процестің дәлдігін арттыруға мүмкіндік береді.

Дайын өнімді жөнелтпес бұрын соңғы тексеру жүргізіледі, ол визуалды тексеруді де, ультрадыбыстық ақауларды анықтау немесе радиографиялық бақылау сияқты бұзылмайтын бақылаудың әртүрлі әдістерін қолдануды да қамтуы мүмкін. Бұл өнімнің өнімділік сипаттамаларына әсер етуі мүмкін жасырын ақауларды анықтауға мүмкіндік береді [2].

Бұзбайтын бақылау – материалдар мен бұйымдардың қасиеттерін оларға ешқандай зиян келтірместен бағалауға мүмкіндік беретін әдістер тобы. Алюминий бұйымдары жағдайында бұзбайтын бақылау жарықтар, тесіктер және қосу сияқты ақауларды табу үшін, сондай-ақ материалдың біртектілігін бағалау үшін жиі пайдаланылады. Әртүрлі әдістер бар, соның ішінде:

а) алюминий өнімдерінің сапасын визуалды бақылау-өндіріс пен пайдалану процесінің маңызды кезеңдерінің бірі. Ол өнімнің механикалық қасиеттеріне, эстетикасына және қызмет ету мерзіміне әсер етуі мүмкін ақауларды анықтауға мүмкіндік береді. Ақауларды ерте анықтау өңдеу шығындарын айтарлықтай азайтуға және соңғы өнімнің жоғары сапасын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Көрнекі бақылау зақымдануды бағалауға және өндіріс немесе пайдалану кезінде пайда болуы мүмкін коррозияны, жарықтарды және басқа ақауларды анықтауға көмектеседі. Көрнекі тексеру маңызды құрал болғанымен, оның белгілі бір шектеулері бар. Мысалы, ол материалдың ішіндегі кеуектілік немесе ішкі кернеулер сияқты жасырын ақауларды анықтай алмайды. Неғұрлым толығырақ талдау үшін ультрадыбыстық немесе радиографиялық сияқты бақылау әдістері жиі қосылады.

ә) ультрадыбыстық басқару материал арқылы өтетін жоғары жиілікті дыбыс толқындарын пайдалануға негізделген. Ақаулар болған жағдайда дыбыс басқаша шағылысады, бұл олардың бар-жоғын және өлшемін анықтауға мүмкіндік береді. Бұл әдісте ультрадыбыстық бергіш алюминийге енетін импульс шығарады, ал ақау анықталған жағдайда дыбыс энергиясының бір бөлігі бергішке қайтарылады. Кейін кідіріс уақытын және шағылысқан толқынның амплитудасын талдай отырып, мамандар өнімнің сапасын бағалай алады, ықтимал ақауларды анықтай алады және олардың өлшемін анықтай алады бұл ультрадыбыстық бақылауды бұзылмайтын бақылаудың ең дәл және тиімді әдістерінің біріне айналдырады. Алюминий өнімдерінің ультрадыбыстық сапасын бақылау бірқатар маңызды артықшылықтарға ие. Біріншіден, жарықтар мен қосындылар сияқты жасырын ақауларды материалдың тұтастығын бұзбай анықтауға болады. Екіншіден, әдіс жоғары сезімталдыққа ие және өнімнің қалыңдығын дәл өлшеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ультрадыбыстық бақылауды қысқа мерзімде жүргізуге және автоматтандыруға болады, бұл уақытты қысқартуға және өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді. Ол сондай-ақ операторлар

мен қоршаған орта үшін қауіпсіз, өйткені ол химиялық заттарды немесе сәулелену көздерін пайдалануды қажет етпейді.

б) радиографиялық бақылау бұйымның ішкі құрылымының бейнесін алу үшін рентген немесе гамма-сәулелерді пайдаланады. Ақаулар радиограммада айқын емес салалар түрінде көрінеді. Сәулелену бұйым арқылы өтеді және ақаулар (жарықтар, қуыстар, қосылулар) болған кезде сәулелену қарқындылығы өзгереді және пленкада сурет пайда болады. Алынған рентгендік бейнені эталондық бейнемен салыстыра отырып, сарапшылар бұйымның пайдаланудағы сенімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ете отырып, оның сапасын анықтап, бағалай алады. Әдіс қалыңдығы үлкен күрделі геометриялық формалар мен табақтарды бақылау үшін тиімді, бұл оны алюминий бұйымдарын өндіруде бағалы құрал етеді [1].

Алюминий бұйымдарының сапасын қамтамасыз етуде бұзылмайтын бақылау әдістері маңызды рөл атқарады. Олар ақауларды анықтауға және ықтимал апаттардың алдын алуға мүмкіндік береді, бірақ әрбір әдістің өз шектеулері бар және нақты қолданбаға байланысты таңдалуы керек.

Спектрлік талдау алюминий қорытпаларының химиялық құрамын анықтауға мүмкіндік беретін сапаны бақылаудың тағы бір маңызды әдісі болып табылады. Ол химиялық құрамды дәл бағалауға мүмкіндік береді, бұл әртүрлі жұмыс жағдайларында материалдың қасиеттері мен әрекетін түсіну үшін өте маңызды. Бұл әдіс материалдың белгілі бір спектрлерде жарықты жұту және шығару қабілетіне негізделген. Спектрлік талдау сапаны бақылауға ғана емес, сонымен қатар алюминийдің физикалық қасиеттеріне әсер етуі мүмкін рұқсат етілмейтін қоспалар мен ыстыққа төзімді элементтерді анықтауға мүмкіндік беретін өндіріс процесін оңтайландыруға көмектеседі.

Механикалық сынақтар сонымен қатар алюминий өнімдерінің сапасын бақылаудың маңызды бөлігі болып табылады, өйткені олар олардың беріктік сипаттамаларын, пластикасын, қаттылығын және басқа да маңызды қасиеттерін бағалауға мүмкіндік береді. Алюминий бұйымдары үшін қолданылатын механикалық сынақтардың негізгі түрлері бар:

1) иілу сынағы беріктік пен серпімділік модулін орнатады. Мысалы, жұмыс кезінде иілуге ұшырайтын бөлшектерді талдау үшін пайдалануға болады.

2) соққыға төзімділік сынағы материалдың соққыларға және механикалық зақымға төтеп беру қабілетін анықтайды, бұл әсіресе динамикалық жүктемелерде жұмыс істейтін бұйымдар үшін маңызды.

3) созылу сынағы беріктік шегін, аққыштық шегін, салыстырмалы ұзаруды және серпімділік модулін анықтауға мүмкіндік береді. Сынақтар әмбебап сынақ машинасының көмегімен жүзеге асырылады.

4) қысу сынағы қысу жүктемелерінің әсерінен материалдың әрекетін зерттеу үшін қолданылады. Бұл сынақ әдісі қысу жағдайында жұмыс істейтін компоненттердің қасиеттерін талдау үшін өте пайдалы.

5) қаттылық сынағы материалдың қаттылығы мен тозуға төзімділігін бағалау үшін Роквелл, Бринелл немесе Викерс сияқты әдістерді қолдану арқылы өлшенеді.

6) циклдік шаршау сынағы алюминий бұйымдарының бірнеше жүктеу циклдері кезіндегі әрекетін зерттейді, бұл олардың беріктігі үшін маңызды.

7) циклдік шаршау сынағы алюминий бұйымдарының берік болуы үшін маңызды болып табылатын бірнеше жүктеу циклдері кезіндегі әрекетін зерттейді.

8) алюминийдің коррозияға төзімділігі сынағы коррозияға бейім, сондықтан тұзды суды немесе агрессивті химиялық орталарды қоса алғанда, әртүрлі жағдайларда коррозияға төзімділік сынақтарын жүргізу маңызды [3].

Бұл сынақтар алюминий өнімдерінің жоғары сапасын және олардың пайдалану талаптарына сәйкестігін қамтамасыз етеді.

Технологияның алюминий өнімдерінің сапасын бақылауға әсері өңдеу өнеркәсібіндегі өзекті тақырып болып табылады, әсіресе өнімнің сенімділігі мен ұзақ мерзімділігіне өсіп келе жатқан талаптарды ескере отырып. Процесті автоматтандыру және цифрландыру сияқты заманауи технологиялар сапаны бақылау тиімділігін айтарлықтай арттыра алады. Автоматты басқару жүйелері ауытқулар мен проблемаларды жылдам анықтауға көмектесе отырып, нақты уақыт режимінде өндіріс процесінің параметрлерін бақылауға мүмкіндік береді.

Ультрадыбыстық және рентгендік диагностика сияқты бұзылмайтын сынақтардың заманауи әдістері өндірістің бастапқы кезеңдерінде алюминий өнімдеріндегі ақауларды анықтауға мүмкіндік береді, сәйкес келмейтін өнімдердің нарыққа шығу қаупін

азайтады. Бұл әдістер әсіресе жоғары технологиялық өнімдер мен маңызды құрылымдар үшін маңызды, өйткені дәстүрлі әдістерден айырмашылығы, олар өнімді зақымдамай тексеруге мүмкіндік береді.

Бұдан басқа, алюминий бұйымдарын жобалау кезінде компьютерлік модельдеу мен симуляцияны пайдалану олардың сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Жобалау кезеңінде температура мен қысым сияқты әртүрлі параметрлердің соңғы өнімнің қасиеттеріне қалай әсер ететінін алдын ала бағалауға болады. Бұл өндіріс процестерін оңтайландыруға және жоғары сапа стандарттарына қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Үлкен деректерді пайдалану және өндіріс процесінде жиналған деректерді талдау сапаны бақылаудың жаңа көкжиектерін ашады. Машиналық оқыту жүйелері деректердегі үлгілерді зерттей алады және олар пайда болғанға дейін проблемалардың ықтималдығын болжай алады. Бұл сапаны бақылауды жақсартып қана қоймайды, сонымен қатар жалпы өндіріс тиімділігін арттыруға, шығындарды азайтуға және тұтынушылардың қанағаттануын арттыруға көмектеседі. Осылайша, технология алюминий өнімдерінің сапасын заманауи бақылауда маңызды рөл атқарады, өнімнің жоғары стандарттары мен сенімділігін қамтамасыз етеді [2].

Көрнекі тексеру, бұзылмайтын сынақтар және физикалық-механикалық қасиеттерді өлшеу сияқты тиімді бақылау әдістері өндіріс пен пайдаланудың бастапқы кезеңдеріндегі ақауларды анықтауға мүмкіндік береді. Автоматтандырылған басқару жүйелері және өнім сипаттамаларын жақсарту үшін заманауи материалдарды пайдалану сияқты заманауи технологияларды енгізу алюминий өнімдерінің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға көмектеседі. Осылайша, сапаны жүйелі бақылау тұтынушылардың талаптарын қанағаттандырудың және халықаралық стандарттарға сәйкес келудің кілті болып табылады, бұл сайып келгенде саладағы бизнестің беделі мен тұрақты дамуына әсер етеді.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Фирстов, А. П. Дефекты отливок: контроль литья, методы обнаружения и устранения : учебно-методическое пособие/А.П. Фирстов. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 120 с.

2 Стандарттау, метрология және сертификаттау негіздері. Ж.Ж. Есенқұлова, Ж. Ж. Аканова, А.М. Касенова. Оқу құралы / Алматы: Экономика, 2014 – 284 б.

3 Метрология, стандарттау, сертификаттау және сапаны басқару  
С. Г. Хан, Л. К. Ибраева. Оқу құралы/ АЭЖБУ. Алматы, 2018. – 118 б.

### **БӘСЕКЕГЕ ҚАБІЛЕТТІЛІКТІ АРТТЫРУ ЖӘНЕ ИНТЕГРАЦИЯНЫ ДАМУҒА ҮШІН ҚАЗАҚСТАНДЫҚ СТАНДАРТТАРДЫ ҮЙЛЕСТІРУДІҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ**

МУСИНА Ж. К.  
т.ғ.к., профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ.  
МОИСЕЕВ И. Н.  
техникалық ғылымдар магистрі, докторант,  
Торайғыров университеті, Павлодар қ.  
АЛИЕВА Т. Қ.  
студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Әлемдік экономиканың өсіп келе жатқан интеграциясы жағдайында стандарттау өнімнің, қызметтердің және қауіпсіздіктің сапасын қамтамасыз етудің негізгі элементіне айналды. Халықаралық стандарттар халықаралық сауданы дамытуда, техникалық талаптарды үйлестіруде және трансшекаралық өзара іс-қимылды жеңілдетуде маңызды рөл атқарады. Қазақстан әлемдік сауда мен интеграциялық процестердің белсенді қатысушысы ретінде өзінің ұлттық стандарттарын халықаралық стандарттармен үйлестіруге ұмтылады, бұл экспортты дамыту және шетелдік инвестицияларды тарту үшін аса маңызды.

Халықаралық стандарттар ұлттық деңгейде кеңінен қолданылады және оларды өндірушілер, сауда ұйымдары, сатып алушылар, тұтынушылар, сынақ зертханалары, мемлекеттік органдар және басқа да мүдделі тараптар пайдаланады. Бұл стандарттар әдетте өнеркәсіптік кәсіпорындардың, ғылыми-зерттеу мекемелерінің, тұтынушылардың және реттеушілердің әлемдік ауқымдағы озық тәжірибесін көрсететіндіктен және бірқатар елдердегі жалпы талаптарды қамтитындықтан, олар саудадағы техникалық кедергілерді жоюды қамтамасыз ететін маңызды шарттардың бірі болып табылады.

Жаһандық көзқарасты дамыту арқылы стандарттаудың артықшылықтарының бірі, халықаралық стандарттарды мемлекеттік стандарттармен үйлестіру арқылы ғана жүзеге асырылуы мүмкін. Стандарттарды үйлестіру-бұл өнімнің (қызметтердің) өзара алмастырылуын, сынақ нәтижелерін және стандарттардағы

ақпаратты өзара түсінуді қамтамасыз ету үшін стандарттың мазмұнын басқа стандартқа сәйкестендіру.

Үйлестірілген (баламалы) стандарттарда кейбір айырмашылықтар болуы мүмкін: форма бойынша, түсіндірме жазбаларда, жекелеген арнайы нұсқауларда және т.б. Осыған байланысты ИСО/ХЭК 2:1996 нұсқаулығында келесі терминдер бар: бірдей стандарттар және бірыңғай стандарттар. Бірдей стандарттар-мазмұны мен ұсыну формасы бойынша бірдей үйлестірілген стандарттар. Әр түрлі тілдерде мұндай стандарттар нақты аудармаларды білдіреді. Олар тек белгілеуімен (шифр, код) ерекшеленуі мүмкін. Бірыңғай стандарттар-мазмұны жағынан бірдей, бірақ ұсыну формасы бойынша әр түрлі болатын үйлестірілген стандарттар. Сондай-ақ келесі анықтамаларға баса назар аударсақ. Үйлестірілген стандарттар біржақты келісілген және салыстырмалы стандарттарға ұқсас емес. Салыстырмалы стандарттар-бұл әр түрлі стандарттау органдары бекіткен, әр түрлі талаптар бірдей сипаттамаларға негізделген және талаптардағы айырмашылықтарды бір-бірімен салыстыруға мүмкіндік беретін бірдей әдістермен бағаланатын бір өнімге (процестерге, қызметтерге) арналған стандарттар. Салыстырмалы стандарттар үйлесімді емес. Редакциялық өзгерістер (ұлттық стандарттағы халықаралық стандарт) – стандарттың техникалық мазмұнын өзгертпей, енгізілетін өзгерістер. Техникалық ауытқу (халықаралық стандарттан ұлттық стандартқа) – халықаралық стандарттың техникалық мазмұны мен ұлттық стандарттың техникалық мазмұны арасындағы кез келген айырмашылық. Тұжырымдаманы өзгерту-осы халықаралық стандартты қабылдайтын осы елдегі ресми тілдерінің бірінде халықаралық стандартты қабылдау кезінде жалпы тілдік қолдануды көрсету мақсатында ұлттық стандарттағы жалғыз сөздерді немесе сөз тіркестерін олардың синонимдеріне ауыстыру. Керісінше қағидат (транспаренттілік қағидаты) – халықаралық стандартта қабылданғанның бәрі ұлттық стандартта және керісінше қабылданатын қағида. Осылайша, халықаралық стандартқа сәйкестік ұлттық стандартқа сәйкестікті де білдіреді [8].

Қазақстан Еуразиялық экономикалық одақтың (ЕЭО) және Дүниежүзілік сауда ұйымының (ДСҰ) мүшесі ретінде өзінің ұлттық стандарттарын халықаралық стандарттармен үйлестіруге белсенді ұмтылуда. Елдегі стандарттау жөніндегі негізгі құрылым – «Қазақстан Республикасы сауда және интеграция министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитеті». Бұл комитет

стандарттарды әзірлеумен және енгізумен, сондай-ақ халықаралық және аймақтық стандарттарды жергілікті жағдайларға бейімдеумен айналысады.

«Стандарттау туралы» заңның қабылдануымен Қазақстан ұлттық жүйені халықаралық нормалармен үйлестіру бойынша өзінің күш-жігерін едәуір күшейтті, бұл неғұрлым болжамды және орнықты экономикалық ахуалды нығайтуға ықпал етеді, сондай-ақ елдің инвестициялық әлеуетін де жақсартады.

Халықаралық стандарттау өндірістік процестерден бастап экологиялық және әлеуметтік мәселелерге дейінгі көптеген салалар мен технологияларды қамтиды. Халықаралық стандарттарды әзірлеумен және ілгерілетумен айналысатын негізгі ұйымдарға мыналар жатады:

1 ISO (Халықаралық стандарттау ұйымы) - көптеген салалардағы стандарттарды қамтиды, соның ішінде сапа менеджменті (ISO 9001), экологиялық менеджмент (ISO 14001), Ақпараттық технологиялар қауіпсіздігі (ISO 27001) және т.б.

2 IEC (Халықаралық электротехникалық комиссия) – электротехникалық және электрондық жабдықтарға арналған стандарттарға маманданған.

3 ITU (Халықаралық телекоммуникация одағы) – телекоммуникация саласындағы стандарттарға жауап береді.

Ұлттық стандарттарды халықаралық стандарттармен үйлестіру елдерге сыртқы экономикалық қызмет жолындағы кедергілерді азайтуға, өнімдер мен қызметтерді өзара тануды жеңілдетуге, сондай-ақ ұлттық өндірушілердің әлемдік нарықтағы бәсекеге қабілеттілігін арттыруға мүмкіндік береді.

Қазақстан экономикасы белсенді дамып келе жатқан ел ретінде ұлттық стандарттау жүйесін дамытуға айтарлықтай көңіл бөледі. Республикадағы стандарттау мәселелерін сауда және интеграция Министрлігі жанындағы техникалық реттеу және метрология комитеті (ТРМК) реттейді. Осы орган жұмысының негізгі бағыттарының бірі қазақстандық стандарттарды халықаралық стандарттарға сәйкестендіру болып табылады.

2019 жылы Қазақстан ұлттық стандарттау жүйесін жақсартуға және елдің нормативтік базасындағы халықаралық және өңірлік стандарттардың үлесін арттыруға бағытталған «Стандарттау туралы» Заңның жаңа редакциясын қабылдады. Заң халықаралық тәжірибеге сәйкес келетін және икемді реттеу жүйесін құруға ықпал ететін стандарттарды қолдануда еріктілік принципін ұстанады.

Қазақстан өз стандарттарын халықаралық стандарттармен үйлестіру бойынша белсенді жұмыс істейді, бұл елдің әлемдік экономикаға интеграциялау жөніндегі стратегиялық жоспарлары шеңберінде маңызды аспект болып табылады. Үйлестіру өнімдер мен қызметтерді сертификаттау процестерінің ашықтығы мен бірізділігін қамтамасыз ететін ұлттық стандарттарды халықаралық талаптарға бейімдеуді көздейді.



Сурет 1 – Қазақстандағы стандарттарды үйлестірудің негізгі бағыттары

Қазақстандағы стандарттарды үйлестірудің негізгі бағыттары:

1 «Сапа менеджменті саласы»—ISO 9001 қазақстандық компанияларға белсенді түрде енгізілуде, бұл ішкі процестерді жақсартуға және халықаралық әріптестер тарапынан сенімді арттыруға көмектеседі [4].

2 «Экологиялық стандарттар»—ISO 14001 енгізу кәсіпорындардың экологиялық саясатын жақсартуға ықпал етеді, бұл әсіресе тау-кен секторындағы компаниялар сияқты ірі қазақстандық өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін маңызды [5].

3 «Ақпараттық қауіпсіздік» – ISO 27001 стандарттары қазақстандық компанияларға ақпаратты қорғауға және киберқауіптердің алдын алуға көмектеседі, бұл әсіресе цифрландырудың өсуі жағдайында өзекті [6].

4 «Азық-түлік қауіпсіздігі» – маңызды бағыттардың бірі, азық-түлік қауіпсіздігі саласындағы халықаралық стандарттармен үйлестіру болып табылады (мысалы, ISO 22000), бұл өнімдерді ЕО, Қытай және басқа елдердің нарықтарына экспорттау үшін мүмкіндіктер ашады [7].

Қазақстандық стандарттарды халықаралық стандарттармен үйлестірудегі елеулі жетістіктерге қарамастан, белгілі бір қатерлер де бар:

1 «Ұлттық экономиканы бейімдеу» – кейбір жағдайларда халықаралық стандарттар ұлттық экономика жағдайында, әсіресе шағын және орта бизнес үшін бейімделу үшін тым қиын болуы мүмкін. Бұл сертификаттаудың, қызметкерлерді оқытудың және өндіріс процестерін өзгертудің жоғары шығындарына байланысты.

2 «Білікті мамандардың жетіспеушілігі» – халықаралық стандарттарды сәтті бейімдеу үшін стандарттау және халықаралық сауда саласында білімі бар білікті кадрлар қажет. Қазақстанда мұндай мамандардың, әсіресе өңірлік деңгейде тапшылығы байқалады.

3 «Кәсіпорындардың төмен деңгейдегі хабардарлығы» – көптеген кәсіпорындар, әсіресе шағын кәсіпорындар халықаралық стандарттарды қолданудың артықшылықтары туралы жеткілікті түрде хабардар емес. Мемлекет тарапынан тиісті қолдау мен консультациялық көмектің болмауы да бұл процесті тежейді.

Қазақстандық стандарттарды халықаралық стандарттармен үйлестіруді табысты дамыту үшін мынадай бағыттарды ескеру қажет:

1 «Белсенді оқыту және кадрларды даярлау» – әртүрлі салалардағы, әсіресе өңірлердегі мамандар үшін халықаралық стандарттар бойынша білім беру бағдарламалары мен тренингтерді ұйымдастыру маңызды.

2 «Мемлекеттік қолдау және субсидиялар» – халықаралық стандарттар бойынша сертификаттауға арналған шығыстарды субсидиялауға бағытталған мемлекеттік қолдау бағдарламалары кәсіпорындарды үйлестіру процестеріне неғұрлым белсенді қатысуға ынталандыруы мүмкін.

3 «Халықаралық ұйымдармен әріптестік» – халықаралық стандарттау органдарымен ынтымақтастықты нығайту және жаңа стандарттарды әзірлеуге қатысу Қазақстанға стандарттарды бейімдеу кезінде өзінің ұлттық мүдделерін жақсы ескеруге көмектеседі.

Осылайша, қазақстандық стандарттарды халықаралық стандарттармен үйлестіру-бұл елдің әлемдік экономикаға кірігуі және отандық өнімнің бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін стратегиялық маңызды процесс. Қазіргі қиындықтарға қарамастан, Қазақстан стандарттарды бірыңғайлау бағытында елеулі қадамдар

жасауда, бұл экспорт пен инвестициялар тарту үшін жаңа мүмкіндіктер ашады.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1 Техникалық реттеу туралы: Қазақстан Республикасының 30 желтоқсан 2020 жылғы Заңы № 396-VI ЗПК. // Әділет : – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2000000396> (Жүгінген күні 10.10.2024).

2 Қазақстан Республикасы Сауда және интеграция министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитетінің ресми сайты: . – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/mti-ktrm?lang=kk> (Жүгінген күні 10.10.2024).

3 Стандарттау туралы Заң: . – URL: [https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1800000183/z183\\_1.htm](https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1800000183/z183_1.htm) (Жүгінген күні 10.10.2024).

4 ISO 9001. Сапа менеджмент жүйесі. – URL: <https://www.iso.org/ru/standards/popular/iso-9000-family> (Жүгінген күні 10.10.2024).

5 ISO 14000. Қоршаған орта менеджменті. – URL: <https://www.iso.org/ru/iso-14001-environmental-management.html> (Жүгінген күні 10.10.2024).

6 ISO 27001. Ақпараттық қауіпсіздік. – URL: <https://www.iso.org/ru/standard/27001> (жүгінген күні 10.10.2024).

7 ISO 22000. Азық-түлік қауіпсіздігі. – URL: <https://www.iso.org/ru/iso-22000-food-safety-management.html> (жүгінген күні 10.10.2024).

8 ИСО/ХЭК 2:1996 нұсқаулығы: – URL: <https://base.garant.ru/12137923/1a3794674ba91fb6f13d1885dca9f9e1/> (Жүгінген күні 10.10.2024).

## ИННОВАЦИОННАЯ РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕТРОЛОГИИ

МУСИНА Ж. К.

к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

МИЛЛЕР С. А.

магистр технических наук, преподаватель, Торайгыров университет, г.

Павлодар

ДЫБЫКЕНОВА М. Н.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

Метрологические измерения – это основа для обеспечения контроля качества продукции на любом производственном предприятии. Точность измерений напрямую влияет на соблюдение



стандартов и норм производства, а также на безопасность эксплуатации оборудования. На предприятиях Павлодара, многие из которых заняты в таких отраслях как машиностроение, металлургия и химическая промышленность, важность точных измерений неоспорима. Однако традиционные методы обработки данных измерений требуют значительных человеческих ресурсов и времени, что делает их менее эффективными в условиях стремительного роста объемов данных и усложнения технологий. Традиционные методы анализа данных метрологических измерений, основанные на ручных вычислениях или использовании базовых компьютерных программ, имеют ряд ограничений.

Для рассмотрения ограничений традиционных методов анализа данных метрологических измерений можно рассмотреть ситуацию, связанную с производством партии деталей, таких как валы на машиностроительном предприятии.

Основные метрологические параметры для валов включают диаметр, длину, круглость, шероховатость поверхности, отклонения от осевой линии и другие геометрические характеристики. Каждое из этих измерений должно находиться в пределах установленных допусков, чтобы детали соответствовали техническим требованиям и могли быть использованы в дальнейшем производственном цикле.

Традиционно, для контроля этих параметров проводится выборочный контроль – с партии валов отбираются несколько экземпляров, которые проходят измерения на соответствие техническим характеристикам. Эти измерения могут проводиться как с использованием стандартных инструментов (например, микрометров, штангенциркулей и других средств измерений). Данные о замерах вносятся вручную в таблицы или компьютерные программы. К проблемам традиционного подхода к анализу метрологических данных относятся:

- человеческий фактор и риск ошибок. При использовании ручных методов сбора данных велика вероятность человеческих ошибок. Работники могут неправильно записать результаты измерений, неправильно интерпретировать значения или пропустить дефект. Если одна ошибка осталась незамеченной, это может вызвать серьезные сбои в работе всей производственной линии или привести к дефектам конечной продукции.

- низкая точность выборочного контроля. При выборе нескольких образцов из партии валов для измерений не всегда удается выявить дефектные экземпляры. Это особенно критично

для предприятий, где производство идет большими объемами. Например, если в партии из 1000 валов проверено только 10 единиц, то дефектные валы могут не попасть в выборку и уйти в эксплуатацию. В результате может возникнуть серьезная проблема на этапе сборки или эксплуатации конечного оборудования.

- медленный процесс анализа и задержка в принятии решений. Ручной сбор и анализ данных занимает много времени. Например, если проверка размеров и отклонений от осевой линии валов производится вручную, контролеру необходимо записать каждое измерение, сравнить его с нормативами, а затем вручную внести данные в отчеты. Этот процесс может занимать часы или даже дни, особенно при проверке больших партий деталей. В условиях массового производства это приводит к задержкам и снижению производственной эффективности.

- ограниченные возможности для анализа. Использование базовых компьютерных программ, таких как электронные таблицы, не позволяет эффективно анализировать большие объемы данных. Например, выявление закономерностей в отклонениях параметров валов по разным партиям может требовать сложного математического анализа, который трудно реализовать вручную. Часто данные просто собираются и хранятся, но не используются для поиска тенденций и прогнозирования проблем.

- отсутствие прогноза и предварительного контроля: Традиционные методы не предоставляют возможностей для прогнозирования возможных проблем. Например, изменения в измерениях диаметра валов могут указывать на износ оборудования или проблемы с настройкой станков, но традиционные методы не позволяют вовремя выявить эти проблемы. В результате предприятию приходится устранять уже возникшие проблемы, а не предотвращать их.

- ручная калибровка и проверка оборудования: Калибровка измерительного оборудования в традиционной системе также может быть недостаточно точной и своевременной. Ручные процессы калибровки могут пропустить моменты, когда оборудование начинает работать с отклонениями, что в итоге отражается на точности измерений партии валов.

Нижеприведена таблица 1, показывающая основные типы погрешностей, которые могут возникнуть при измерении валов, а также влияние причин на качество измерений и производство [1,2].

Таблица 1 – Типы погрешностей

Вид погрешности	Описание	Возможные причины	Влияние на производство
1	2	3	4
Систематическая погрешность	Погрешность, которая возникает постоянно и имеет одно направление (постоянное превышение или уменьшение)	— некорректная калибровка измерительного инструмента; — износ измерительного оборудования; — постоянная ошибка оператора	Уход параметров за пределы допустимых значений, что может привести к браку
Случайная погрешность	Погрешность, которая имеет случайный характер и отличается для каждого измерения	— внешние факторы, такие как вибрации, температура; — неустойчивость инструмента; — неоднородность материала детали.	Невозможность точно оценить параметры каждой детали; повышенный риск ошибок
Инструментальная погрешность	Погрешность, возникающая из-за несовершенства или дефектов измерительного прибора	— настройка измерительного оборудования; — износ инструмента.	Недостовверные результаты измерений, ведущие к браку или неверным решениям
Операционная погрешность	Ошибки, связанные с действиями оператора при проведении измерений	— неправильная техника измерения; — невнимательность или усталость контролера.	Нарушение процесса контроля качества, возможный выпуск бракованных деталей

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Температурная погрешность	Погрешности, вызванные изменениями температуры, влияющими на детали или инструменты	— нагрев детали или инструмента во время работы; — несоблюдение температурных условий при измерениях.	Изменение размеров детали, особенно при высоких температурах, ведущее к ошибкам

Погрешность из-за вибраций	Ошибки, вызванные вибрациями оборудования или окружающей среды	— вибрации от соседнего оборудования; — работа станков рядом с измерительным оборудованием.	Снижение точности измерений, увеличение ошибок, необходимость повторных замеров
Погрешность при установке вала	Ошибки, вызванные неправильной установкой детали при измерении	— неправильное закрепление вала в измерительном оборудовании; — смещение детали при измерении.	Искажение результатов, которое может привести к ошибкам в оценке качества

Применение искусственного интеллекта (ИИ) в метрологии позволяет автоматизировать и улучшить процессы контроля и анализа, обеспечивая более высокую точность, скорость обработки данных и возможность предсказания возможных отклонений. Ниже приведено обоснование применения ИИ в метрологических измерениях с точки зрения производительности, качества и экономической эффективности.

Автоматизация анализа данных. Одним из главных преимуществ ИИ является способность обрабатывать огромные объемы данных, что особенно важно при метрологических измерениях на крупных предприятиях, где на ежедневной основе измеряются тысячи параметров. Традиционные методы, такие как ручной анализ или использование базовых программ, не способны быстро и эффективно справляться с такими объемами данных. Применение ИИ позволяет автоматизировать рутинные процессы, такие как: автоматическое распознавание отклонений, системы ИИ могут анализировать данные измерений в режиме реального времени и автоматически выявлять отклонения от допустимых параметров. Автоматическая классификация измерений. ИИ может классифицировать детали по качеству измерений, разделяя их на соответствующие и несоответствующие нормам, что значительно сокращает необходимость ручной проверки. Обработка больших объемов данных. В отличие от традиционных методов, где анализ может занимать часы или дни, ИИ способен быстро обрабатывать данные с тысяч измерительных приборов, что ускоряет весь процесс контроля качества.

Повышение точности и снижение человеческого фактора. Человеческий фактор – одна из ключевых причин ошибок при

метрологических измерениях. Автоматические измерительные системы на основе ИИ минимизируют вмешательство человека и исключают возможность неправильного сбора или обработки данных. Нейросетевые модели могут обучаться на большом количестве данных и быть точнее в интерпретации и прогнозировании отклонений. Алгоритмы ИИ работают последовательно и стандартизированно, что снижает влияние человеческих эмоций, усталости или недостатка внимания и т.д.

Предупреждение отказов и обслуживание. ИИ может анализировать изменения в измерениях, чтобы выявить ранние признаки износа измерительного или производственного оборудования, что позволяет предприятию своевременно провести его обслуживание или замену. Алгоритмы машинного обучения могут выявлять скрытые зависимости между изменениями параметров измерений и возможными проблемами в производственном процессе, что помогает заранее выявить риск брака или сбоев. ИИ может использовать данные о предыдущих партиях для прогнозирования, какие партии или процессы могут быть подвержены более высоким рискам отклонений.

Интеграция с системами управления качеством (QMS). ИИ может интегрироваться с существующими системами управления качеством и ERP-системами предприятия. Это позволяет не только проводить измерения, но и автоматически отправлять данные в центральные базы для последующего анализа. Упрощает процесс отчетности, все данные могут автоматически систематизироваться и быть доступны в удобной форме для руководителей и сотрудников отделов контроля качества [3].

Оптимизация процессов калибровки. ИИ может не только анализировать данные измерений, но и помогать в оптимизации процессов калибровки измерительного оборудования. Алгоритмы ИИ могут анализировать данные о точности приборов, повторной калибровки.

Сокращения количества брака. За счет анализа и точных измерений сокращается количество дефектной продукции, что снижает затраты на переработку или утилизацию бракованных деталей. Снижения простоев оборудования

Таблица 2 – Обоснование применения ИИ

Э т а п метрологических измерений	Применение ИИ	Преимущества	П р и м е р ы использования
1	2	3	4
Сбор данных	ИИ помогает автоматизировать сбор данных с измерительных приборов и датчиков	– исключение ошибок при вводе данных; – сбор данных в режиме реального времени	– автоматическое считывание данных с датчиков диаметра, длины, геометрических параметров деталей
Обработка данных	Машинное обучение (ML) и нейросети позволяют быстро и точно обрабатывать большие объемы метрологических данных	– повышение скорости обработки данных; – снижение нагрузки на контролера.	– обработка данных о диаметре, шероховатости валов для выявления допустимых отклонений
Анализ и интерпретация	ИИ автоматически анализирует данные для выявления отклонений, ошибок и возможных дефектов	– быстрое обнаружение дефектов; – уменьшение количества бракованной продукции	– анализ измерений деталей на предмет отклонений от нормы и автоматическая классификация их по качеству
Прогнозирование	Алгоритмы ИИ могут прогнозировать потенциальные отклонения и износ оборудования на основе исторических данных	– прогнозирование поломок оборудования; – предотвращение сбоев.	– прогнозирование износа измерительных приборов, требующих калибровки или замены
Калибровка оборудования	ИИ помогает оптимизировать процесс калибровки оборудования, предсказывая необходимость проведения профилактических мер	– оптимизация расходов на обслуживание; – исключение неэффективных калибровок	– определение оптимального времени для калибровки приборов на основании данных о точности измерений

Мониторинг в реальном времени	Системы ИИ могут отслеживать измерения и их соответствие стандартам в режиме реального времени	– повышение скорости реакции на отклонения; – уменьшение числа дефектных деталей	– мониторинг параметров валовна производственной линии для немедленного выявления дефектов
-------------------------------	--	--	--

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Обслуживание	ИИ выявляет ранние признаки неисправностей на основании анализа трендов изменения параметров оборудования и измерений	– предотвращение сбоев и аварийных остановок; – увеличение срока службы оборудования.	– анализ изменений точности измерительных приборов и прогнозирование их необходимости в техническом обслуживании
Обратная связь по качеству	ИИ обеспечивает анализ качества произведенных деталей и выявление отклонений для корректировки производственного процесса	– постоянное улучшение производственного процесса; – снижение количества брака.	– выявление и устранение причин частого появления дефектов на основе данных метрологических измерений
Автоматизация отчетности	Автоматическая генерация отчетов по результатам метрологических измерений с указанием всех параметров и отклонений	– снижение трудозатрат на подготовку документации; – ускорение процесса подготовки отчетов.	– создание детализированных отчетов по каждой партии валов с указанием отклонений по каждому параметру
Непрерывное обучение и адаптация	ИИ-системы способны адаптироваться к новым данным и обновлять свои модели для улучшения точности предсказаний	– повышение эффективности с каждым новым циклом измерений; – прогрессирующее улучшение производственных процессов.	– нейросети, обучающиеся на новых данных измерений и корректирующие модели анализа отклонений в производстве

Таким образом, применение искусственного интеллекта в метрологических измерениях открывает широкие возможности для промышленных предприятий, существенно повышая

эффективность и точность производственных процессов. ИИ позволяет автоматизировать сбор и анализ данных, минимизируя влияние человеческого фактора и снижая вероятность ошибок. Благодаря интеграции ИИ с системами управления качеством и ERP, предприятия могут в режиме реального времени контролировать параметры продукции и производственных процессов, реагируя на отклонения. Кроме того, системы ИИ способны обучаться на новых данных, что способствует их постоянному совершенствованию и адаптации к изменяющимся условиям, будет оказывать значительное влияние на индустрию в будущем, делая производство более гибким и конкурентоспособным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 О техническом регулировании : Закон Республики Казахстан от 30 декабря 2020 года № 396-VI ЗРК. // Әділет : – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2000000396> (дата обращения 09.10.2024).

2 СТ РК 2.42-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Виды измерений. Классификация» URL: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=30062862](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30062862) (дата обращения 09.10.2024)

Кузин А. Ю., Крошкин А. Н., Исаев Л. К., Булыгин Ф. В., Войтко В. Д. // Практические аспекты применения искусственного интеллекта в метрологии. Измерительная техника, 2023.- №9. - С. 66-72. <https://doi.org/10.32446/0368-1025it.2023-9-66-72>

#### ВЛИЯНИЕ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ В МЕТРОЛОГИИ

ДЮСЕМБАЕВ А. А.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар  
САПИНОВ Р. В.

ассоц. профессор (доцент), доктор PhD,  
Торайгыров университет, г. Павлодар  
ДЕРЕВЯГИН С. И.

ассоц. профессор (доцент), кандидат технических наук,  
Торайгыров университет, г. Павлодар

Аннотация. В статье рассматривается влияние передовых технологий на производительность и точность измерений

в метрологии. Акцент сделан на внедрении микро-, нано- и фемтехнологий, которые существенно изменяют подходы к измерениям и автоматизации процессов. Обсуждаются новые достижения в области материаловедения, производство 4.0 и их влияние на точность и эффективность метрологических измерений. Также рассматриваются современные тренды в метрологии, включая измерения на наноуровне, и выявляются ключевые технологические вызовы и направления для будущих исследований. В работе предложены рекомендации для преодоления существующих трудностей и улучшения качества измерений в условиях быстро меняющихся технологических реалий.

#### Введение

Каждое новое технологическое развитие приносит с собой вызовы, а также социальную, экономическую и экологическую ответственность. Современные промышленные процессы, внедряющие решения в области автоматизации, требуют адаптации инструментов и оборудования для обеспечения метрологии. Стратегии измерений, как для технической оценки, так и для последующих аспектов прибыльности, предлагают значительные улучшения в надежности.

Аналогичным образом, Казахстан также стремится к улучшению качества продукции и повышению жизненных стандартов. В рамках своей национальной стратегии Казахстан активно инвестирует в модернизацию производственных процессов и внедрение передовых технологий. Это включает в себя развитие инфраструктуры, повышение квалификации рабочих кадров и поддержку научных исследований и инноваций. Казахстан стремится интегрировать международные стандарты и практики, что помогает укреплять его экономическую конкурентоспособность и способствовать устойчивому развитию [1].

Тренды в промышленных приложениях были подробно описаны Whitehouse, D.J. в работе «Nanotechnology Instrumentation» [2]. В этой работе рассмотрены ключевые аспекты и инновации в области нанотехнологий, которые оказывают значительное влияние на развитие промышленных приложений. Высокоточные механизмы и их взаимодействие с различными традиционными дисциплинами были исследованы в труде Smith, S.T. и Chetwynd, D.G. «Developments in Nanotechnology. Vol. 2: Foundations of Ultraprecision Mechanism Design» [3], изданном Gordon and Breach Science. Этот труд фокусируется на основах проектирования

ультраточных механизмов, предоставляя фундаментальные знания и методологии для дальнейшего развития в области нанотехнологий и высокоточных механизмов.

Для Казахстана внедрение передовых технологий и адаптация под стратегию Европейского Союза 2030 имеют особое значение. Актуальность усовершенствования промышленных процессов в контексте национальных экономических и технологических реалий страны требует интеграции современных метрологических методов и автоматизированных решений, чтобы соответствовать международным стандартам и способствовать устойчивому развитию местной промышленности.

#### Интеллектуальный цикл метрологии

Развивающаяся производственная индустрия, интегрирующая интеллектуальные автоматизационные решения, требует качественного контроля для своей работы. Метрология, как наука о измерениях, предоставляет функциональную методологию для контроля качества в соответствии с установленными спецификациями и стандартами. Процесс обеспечения качества начинается с сбора данных и их оценки с использованием методологии измерений [6].

При рассмотрении обеспечения качества автоматизации необходимо справляться со сложными, переменными и динамичными проблемами контроля производственного процесса. Следовательно, проектирование систем и других производственных процессов должно рассматриваться как единое целое при реализации самонастраивающегося процесса. Этот подход можно обобщить для интеллектуального измерительного процесса следующими задачами:

- Автоматическое интеллектуальное измерение с использованием CNC метрологии
- Оффлайн/онлайн программирование измерительных инструментов CNC
- Автоматическая замена заготовок
- Автоматическая замена зондов и датчиков
- Автоматизированная оценка результатов измерений

Предложенная методология решения может рассматриваться как следующий шаг к созданию интеллектуальной и экономичной производственной среды, используя цикл обеспечения качества, представленный на Рисунке 1.

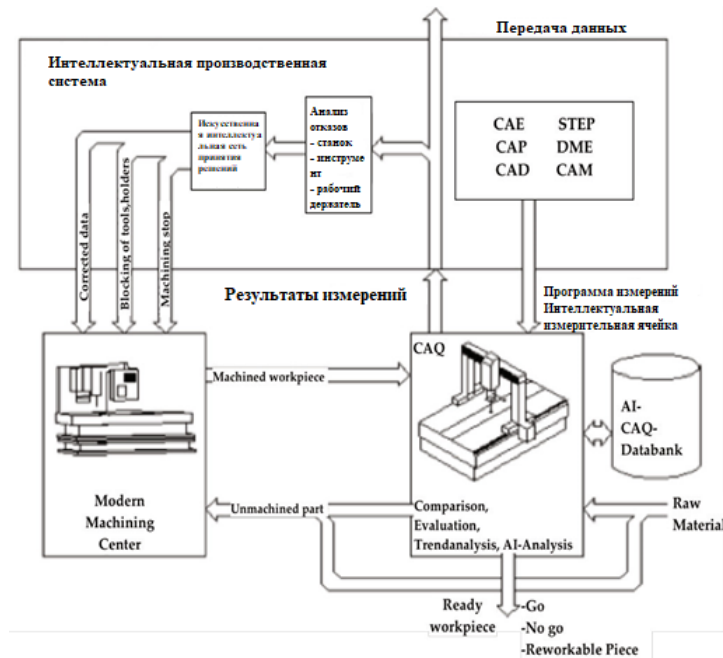


Рисунок 1 – Цикл интеллектуального обеспечения качества в обрабатывающей промышленности

#### Тенденции в области микро- и нано-метрологии

В последние сорок лет наблюдается возрастающая важность компьютерной метрологии для управления промышленным производством, тестирования технических продуктов с высокой точностью на основе геометрических спецификаций продукта (GPS) и улучшения качества различных продуктов и процессов. Поэтому сложные методики измерений становятся крайне важными для производства промышленных товаров с контролируемым и оптимизированным качеством, а также для защиты окружающей среды и повышения эффективности. Этот факт сыграл значительную роль в улучшении качества промышленных продуктов и процессов. Метрология должна играть ключевую роль в современном промышленном окружении. Существенный вклад в повышение качества продукции и продуктивности заводов может быть достигнут с помощью целенаправленного применения методов измерений.

Прецизионная метрология является неотъемлемой частью производства очень точных компонентов. С развитием необходимых метрологических технологий был разработан широкий спектр измерительных инструментов, способных оценивать поверхности и структуры с точностью до 0.1 нм (Таблица 1). Этот мощный набор инструментов обеспечивает измерительные возможности в области нанометрии.

Таблица 1 – Измерительные методы и их возможности

Метод измерения	Возможности измерения	Предельные размеры
Сканирующая туннельная микроскопия (STM)	Точные измерения на уровне атомов, до 0.1 нм	До 0.1 нм
Сканирующая зондовая микроскопия (SPM)	Оценка поверхности с высокой разрешающей способностью	До 1 нм
Атомно-силовая микроскопия (AFM)	Измерение поверхностных характеристик и топографии до нанометров	До 1 нм
Электронная микроскопия (SEM)	Высокая резолуция до нанометров, визуализация поверхности	До 1 нм
Оптическая интерферометрия	Измерение поверхностей с высоким разрешением, до нанометров	До 10 нм
Рентгеновская дифракция	Измерение структурных характеристик на атомном уровне	До 0.1 нм

Эта таблица показывает различные методы измерений, их возможности и предельные размеры, которые они могут оценивать, обеспечивая высокую точность и соответствие современным требованиям прецизионной метрологии.

Проблематика высокой точности обработки деталей в современном промышленном производстве

В последние годы проблема высокой точности деталей в современных промышленных технологиях стала приобретать всё большее значение в связи с постоянно возрастающими требованиями к качеству производимых компонентов. Потребность в обеспечении высокой точности деталей требует дополнительных затрат в процессе производства. В условиях глобальной конкуренции и ценового давления возникает необходимость производить продукцию максимально экономично, стремясь к сокращению затрат и увеличению эффективности производства.

На данный момент 3D измерение поверхности уже доказало свою значимость в ряде областей анализа поверхности, включая износ,

индентацию, топографию, проблемы контакта и функциональное поведение поверхностей. Метод измерения основан на сканировании профиля поверхности, при котором высоты на поверхности определяются по механическому притяжению или отталкиванию между зондом и поверхностью (ISO 25178-6: 2010).

#### Заключение

Существует тесное взаимодействие между методами измерения и промышленными и технологическими разработками. Особое внимание уделяется таким аспектам, как качество, автоматизация, метрология, а также микро- и нано-технологии.

Современные методы управления качеством имеют тесную связь с высокоточной метрологией и промышленными разработками. На основе метрологии разрабатываются важные измерительные технологии, которые помогают в улучшении технологий следующего поколения и обеспечивают организациям стратегическое управление. Это имеет чрезвычайное значение в условиях глобальной международной конкуренции в промышленности и производственном инжиниринге, а также растущих затрат на энергию и сырьё.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Малинин Д.В. Значение метрологии для рыночной экономики. Законодательная и прикладная метрология. 2011. № 5. С. 50-54.
- Whitehouse, D.J. (1994): Nanotechnology Instrumentation. Manufacturing Systems Vol. 23 (1994), N.1, p.77-81.
- Smith, S.T. and Chetwynd, D.G. (1994): Developments in Nanotechnology. Vol. 2: Foundations of Ultraprecision Mechanism Design, Gordon and Breach Science
- Подувальцев В.В. Об экономике и менеджменте качества, сертификации, стандартизации и метрологического обеспечения. МГТУ им. Н.Э. Баумана. XI Всероссийская научно-техническая конференция «Состояние и проблемы измерений». Сборник материалов, 2011. – С. 125-129.
- Киселёв М.И., Подувальцев В.В., Хлыстунов М.С. Проблемы метрологического обеспечения объектов техносферы, строительной науки и практики. Наука и Образование: электронное научно-техническое издание. 2011. Выпуск 11. URL <http://technomag.edu.ru/doc/252086.html>. <http://technomag.edu.ru/doc/327076.html> 15
- Подувальцев В.В., Хлыстунов М.С., Могилюк Ж.Г. Метрологические характеристики численного моделирования и

расчета резонансных частот методом конечных элементов. Наука и Образование: электронное научно-техническое издание. 2011. Выпуск 11. URL <http://technomag.edu.ru/doc/252202.html>

Kopacek, P. (2013). Development Trends in Robotics. Elektrotechnik & Informationstechnik, Vol.130 (2013), Nr.2: p. 42–47. DOI 10.1007/s00502-013-0129-1.

## РОЛЬ ПРЕЦИЗИОННОЙ МЕТРОЛОГИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СТАНДАРТОВ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА

ДЮСЕМБАЕВ А. А

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар  
САПИНОВ Р. В.

ассоц. профессор (доцент), доктор PhD,  
Торайгыров университете, г. Павлодар

ДЕРЕВЯГИН С. И.

ассоц. профессор (доцент), кандидат технических наук,  
Торайгыров университет, г. Павлодар

Прецизионная метрология играет критическую роль в обеспечении высоких стандартов качества и эффективности производства. В данной работе представлен обзор значимости прецизионной метрологии для улучшения стандартов качества в различных отраслях. Рассматриваются современные метрологические методы, такие как координатно-измерительные машины, оптическая метрология и 3D-сканирование, а также их интеграция в производственные процессы, которая позволяет осуществлять контроль качества в реальном времени.

В заключение отмечаются перспективы развития прецизионной метрологии, включая использование искусственного интеллекта и Интернета вещей для улучшения контроля качества и предиктивного обслуживания. Подчёркивается необходимость продолжения исследований для обеспечения высокого качества продукции и конкурентоспособности.

#### Введение

Прецизионная метрология играет решающую роль в совершенствовании стандартов качества на промышленных предприятиях Казахстана. В условиях стремительного развития национальной экономики и необходимости соответствия международным стандартам, предприятия сталкиваются с вызовами повышения качества производимой продукции. Прецизионная

метрология обеспечивает высокоточные измерения, которые необходимы для оценки таких параметров, как размеры, геометрия и состояние поверхности изделий, что, в свою очередь, позволяет повысить конкурентоспособность казахстанских товаров на мировом рынке [1].

В Казахстане, как и во многих других странах, вопросы стандартизации и сертификации продукции становятся всё более актуальными. Интеграция высокоточных метрологических технологий в производственные процессы способствует минимизации брака и повышению качества продукции, что особенно важно для промышленных предприятий, ориентированных на экспорт. В таких отраслях, как машиностроение, нефтегазовая промышленность, металлургия и производство стройматериалов, внедрение современных методов прецизионной метрологии является ключевым фактором в достижении стабильных стандартов качества [2].

Настоящая работа посвящена исследованию роли прецизионной метрологии в совершенствовании стандартов качества производства на примере Казахстана. В работе рассматриваются современные метрологические технологии, их практическое применение на казахстанских предприятиях, а также основные проблемы и перспективы их внедрения. Особое внимание уделяется необходимости стандартизации метрологических практик в рамках национальной системы сертификации и важности международного сотрудничества для гармонизации стандартов качества на мировом уровне.

Этот обзор также затрагивает проблемы, с которыми сталкиваются казахстанские предприятия при внедрении прецизионной метрологии, и предлагает пути их решения. Стандартизация, развитие инфраструктуры и внедрение передовых методов контроля качества позволят обеспечить стабильное улучшение производственных процессов и повышение стандартов качества продукции в Казахстане.

### **Основы прецизионной метрологии**

Прецизионная метрология является основой обеспечения качества в производственных процессах, гарантируя соответствие компонентов и продукции строгим стандартам и техническим требованиям. В данном разделе рассмотрим основные принципы прецизионной метрологии, ключевые параметры измерений и стандарты, а также проследим эволюцию метрологических методов на протяжении времени.

Повторяемость обозначает способность измерительной системы воспроизводить одинаковые результаты при многократных измерениях одного и того же объекта в идентичных условиях. Это крайне важно для обеспечения стабильности и надежности измерений в серийном производстве, где повторяющиеся измерения являются неотъемлемой частью процесса [3].

Таким образом, прецизионная метрология играет ключевую роль в совершенствовании стандартов качества производства в Казахстане, особенно в условиях роста производственных мощностей и интеграции страны в глобальные рынки.

### **Ключевые параметры измерений в прецизионной метрологии**

В прецизионной метрологии важнейшие параметры измерений критичны для оценки качества и соответствия производимых компонентов. Размерная точность относится к степени соответствия измеренного размера его расчетному или номинальному значению. Это один из базовых аспектов метрологии и часто выражается в виде допусков или отклонений от номинальных размеров. В условиях Казахстана, где производственные предприятия стремятся к интеграции с международными рынками, соблюдение жестких требований по размерной точности является необходимым для конкурентоспособности продукции.

Качество поверхности, включая такие характеристики, как шероховатость, волнистость и направление обработки, влияет на функциональные свойства, эстетику и долговечность деталей. Точное измерение и контроль этих параметров особенно важны для высокотехнологичных отраслей, таких как машиностроение, где малейшие отклонения могут снизить эксплуатационные характеристики деталей [4].

Международные стандарты играют ключевую роль в унификации метрологических процессов. Организации, такие как Международная организация по стандартизации (ISO), а также национальные метрологические институты разрабатывают и поддерживают стандарты для методов измерений, оборудования и терминологии. Внедрение таких стандартов в Казахстане обеспечивает единообразие, сопоставимость и взаимодействие метрологических практик на предприятиях страны, способствуя их интеграции в мировую экономику.

### **Развитие метрологических технологий**



Метрология претерпела значительные изменения благодаря развитию технологий, что связано с возрастающими требованиями к точности, эффективности и автоматизации производственных процессов. Традиционные методы механической метрологии, такие как штангенциркули, микрометры и высотометры, были основой для измерения размеров, и, хотя они по-прежнему широко используются, их постепенно заменяют более совершенные методы, обеспечивающие более высокую точность и автоматизацию.

3D-сканирующие системы, использующие лазерные или структурированные световые технологии, позволяют создавать детализированные трехмерные модели объектов. Эти системы широко применяются для обратного проектирования, инспекции качества и анализа размеров в таких отраслях, как автомобилестроение, аэрокосмическая промышленность и производство медицинских изделий [5]. В Казахстане эти технологии становятся все более актуальными с ростом производства в данных отраслях.

Новые достижения в метрологии включают интеграцию искусственного интеллекта, машинного обучения и технологий Интернета вещей (IoT), что позволяет повысить точность измерений, автоматизировать анализ данных и обеспечивать предиктивное обслуживание метрологических систем. Такие инновации помогают казахстанским предприятиям ускорять цифровизацию производственных процессов, повышая их конкурентоспособность на международном уровне.

#### **Влияние прецизионной метрологии на качество производства**

Прецизионная метрология оказывает значительное влияние на качество производства в различных отраслях, обеспечивая точность размеров, качество поверхности и соответствие стандартам и сертификациям.

Прецизионная метрология гарантирует, что изготовленные компоненты соответствуют строгим допускам по размерам, минимизируя отклонения от проектных спецификаций. Точные измерения размеров и геометрий позволяют выявлять и устранять производственные ошибки, обеспечивая правильную посадку, функциональность и совместимость при сборке изделий. Это особенно важно для высокоточных отраслей, таких как автомобилестроение, аэрокосмическая промышленность и производство медицинских устройств. Например, благодаря применению методов метрологии можно точно измерять

шероховатость поверхности, волнистость и отклонения формы, что гарантирует соответствие компонентов требованиям к качеству поверхности. Улучшение качества поверхности повышает эстетические и функциональные свойства изделий, а также их долговечность, особенно в тех случаях, где важны гладкость и отсутствие дефектов [7].

Прецизионная метрология также играет ключевую роль в обеспечении соответствия отраслевым стандартам, нормативам и сертификациям, регулирующим качество и безопасность продукции. Точные и отслеживаемые измерения помогают производителям демонстрировать соответствие стандартам, таким как ISO 9001, AS9100 и требованиям FDA. Это повышает доверие клиентов и облегчает выход продукции на рынок.

#### **Стратегии для преодоления проблем в прецизионной метрологии**

Для решения проблем, присущих прецизионной метрологии, необходимо применять ряд стратегий и передовых практик, направленных на повышение точности, надежности и эффективности измерений. Основные стратегии включают:

Совершенствование калибровочных методов. Прогресс в методах калибровки, оборудовании и программном обеспечении может существенно повысить точность, эффективность и отслеживаемость процессов калибровки (Boyes, 2009). Автоматизация калибровочных процедур с использованием роботизированных систем, компьютерного оборудования и специализированного программного обеспечения помогает ускорить процессы, снизить влияние человеческого фактора и улучшить повторяемость результатов. Национальные метрологические институты и организации, такие как ISO, разрабатывают и распространяют отслеживаемые стандарты и эталонные материалы, что гарантирует точность и согласованность калибровочных процедур.

Стандартизация метрологических практик. Стандартизация терминологии, процедур и практик в метрологии необходима для обеспечения согласованности, совместимости и сопоставимости между различными отраслями и регионами. Принятие международных стандартов, таких как ISO 17025 для калибровочных лабораторий и ISO 9001 для систем управления качеством, гарантирует, что метрологические процедуры соответствуют признанным требованиям по качеству и отслеживаемости.

Проведение образовательных программ и сертификационных курсов для метрологов обеспечивает специалистов необходимыми навыками и знаниями для выполнения точных и надежных измерений. Участие лабораторий в межлабораторных сличениях и программах оценки квалификации позволяет сравнивать свои возможности с другими и выявлять области для улучшения.

**Международное сотрудничество.** Сотрудничество между метрологическими институтами, стандартными организациями, отраслевыми ассоциациями и регулирующими органами на международном уровне важно для продвижения исследований, гармонизации метрологических практик и решения глобальных метрологических задач. Совместные исследования и инновационные программы способствуют обмену знаниями, развитию технологий и созданию новых методов измерений для решения возникающих проблем. Гармонизация стандартов, нормативов и аккредитационных рамок между странами помогает упростить торговлю и обеспечить взаимное признание результатов измерений. Для развивающихся стран, включая Казахстан, международное сотрудничество может способствовать укреплению инфраструктуры измерений и повышению конкурентоспособности на мировых рынках.

Преодоление проблем прецизионной метрологии требует комплексного подхода, включающего совершенствование методов калибровки, стандартизацию практик и международное сотрудничество. Внедрение этих стратегий поможет повысить точность, надежность и отслеживаемость измерений, что, в свою очередь, улучшит качество продукции и конкурентоспособность на глобальном рынке.

#### **Будущие направления и возможности**

Будущее прецизионной метрологии открывает широкие возможности для инноваций и развития, обусловленные появлением новых технологий и меняющимися потребностями различных отраслей. Рассмотрим ключевые направления и возможности развития метрологии в будущем.

Интеграция искусственного интеллекта (ИИ), машинного обучения (ML) и Интернета вещей (IoT) открывает новые горизонты для повышения возможностей и эффективности прецизионных метрологических систем. Алгоритмы ИИ и ML могут анализировать большие объемы метрологических данных в реальном времени, обеспечивая адаптивное управление и оптимизацию процессов измерения для повышения точности и эффективности (Zhang

& Ye, 2016). Использование датчиков IoT и аналитики данных позволяет реализовать предиктивное обслуживание, что помогает прогнозировать выход оборудования из строя и потребности в калибровке, сводя к минимуму простои и обеспечивая непрерывную работу метрологических систем [8].

Интеграция метрологических данных с производственными процессами через замкнутые контуры управления позволяет производить корректировки в режиме реального времени и оптимизировать параметры производства на основе измеряемых качественных характеристик. Это обеспечивает стабильное качество продукции и повышает эффективность производственных процессов.

#### **Перспективы исследований и инноваций**

Будущее прецизионной метрологии будет характеризоваться активными исследованиями и инновациями, направленными на решение новых задач и открытие новых возможностей. Основные области исследований и перспективы инноваций включают:

- Разработка новых сенсорных технологий, таких как наномасштабные датчики, квантовые сенсоры и гиперспектральные системы, которые расширят возможности измерений и позволят использовать метрологию в таких областях, как нанотехнологии, биотехнологии и материаловедение.

- Метрологические решения для аддитивного производства. По мере развития технологий 3D-печати возрастает потребность в метрологических системах, которые смогут проверять качество, точность и целостность напечатанных компонентов, включая сложные геометрии и решетчатые структуры.

- Интеграция метрологии с технологиями Индустрии 4.0, такими как цифровые двойники, дополненная реальность и киберфизические системы, создает возможности для формирования производственных сред, управляемых данными, в которых метрология играет центральную роль в обеспечении качества и производительности (Vajente, et al., 2019).

#### **Заключение**

В заключение, прецизионная метрология остается незаменимой для обеспечения качества производства и конкурентоспособности на глобальном рынке. Принятие новых технологий, совершенствование метрологических практик и стимулирование сотрудничества и инноваций позволят производителям максимально использовать

потенциал прецизионной метрологии для непрерывного улучшения и инноваций в их продуктах и процессах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Larue, J.F., Brown, D., & Viala, M. (2015). How optical CMMs and 3D scanning will revolutionize the 3D metrology world. *Integrated Imaging and Vision Techniques for Industrial Inspection: Advances and Applications*, 141-176.

2 Raghavendra, N.V., & Krishnamurthy, L. (2013). *Engineering metrology and measurements (Vol. 1, No. 2)*. Oxford, UK:: Oxford University Press.

3 Rajesh, Gajjala, S., Agrawal, V.V., & Aswal, D.K. (2020). *Biomedical metrology: role in nation's healthcare sector. Metrology for Inclusive Growth of India*, 731-766.

4 Rodríguez-Pérez, J. (2017). *Quality risk management in the FDA-regulated industry*. Quality Press.

5 Villarraga-Gómez, H., & Smith, S.T. (2022). Effect of geometric magnification on dimensional measurements with a metrology-grade X-ray computed tomography system. *Precision Engineering*, 73, 488-503.

6 Головкова, Е. А. Информационная система сопровождения работ по поверке и калибровке средств измерений / Е. А. Головкова, В. П. Гапотченко. – Текст: непосредственный // *Современные технологии и научно-технический прогресс: Междунар. научн.-техн. конф. имени проф. В. Я. Баденикова*. – Ангарск: АНГТУ, 2021. – С. 116–117.

7 Долженкова, М. Л. Вывод следствий в исчислении предикатов с построением схемы вывода / М. Л. Долженкова, Д. А. Страбыкин, Г. А. Чистяков, В. Ю. Мельцов. – Текст: непосредственный // *Современные наукоемкие технологии*. – 2018. – № 3. – С. 47–54.

8 Темникова, Е. А. Онтологическое моделирование предметной области учреждения дополнительного профессионального образования / Е. А. Темникова, В. С. Асламова, О. Г. Берестнева. – Текст: непосредственный // *Онтология проектирования*. – 2015. – Т.5. – № 4(18). – С.369–386.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СТАНДАРТИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ДЛЯ ТР ЕАЭС 043/2017

КАСЕНОВ А. Ж.

к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

ЖАНШУКОВ А. М.

Магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

В современных условиях обеспечения безопасности объектов повышенной опасности пожарная техника играет ключевую роль в предотвращении и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Одним из наиболее важных элементов является стандартизация и техническое регулирование данной техники. Технические регламенты, такие как ТР ЕАЭС 043/2017 «О требованиях к пожарной технике и оборудованию», направлены на обеспечение надёжности и эффективности использования пожарных автомобилей, что особенно актуально в условиях постоянного роста технологических и промышленных рисков. [1] [2]

ТР ЕАЭС 043/2017 определяет обязательные требования, которые пожарная техника должна соблюдать при проектировании, производстве и эксплуатации на территории стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Основные цели данного регламента — обеспечение безопасности, повышение надёжности пожарной техники и улучшение качества реагирования на чрезвычайные ситуации. В документе установлены строгие правила в отношении конструкции, материалов, функциональности, а также безопасности эксплуатации пожарных автомобилей. [1]

Состояние стандартизации в Казахстане

В Казахстане проблема с аккредитацией и испытанием пожарных автомобилей становится всё более заметной. На сегодняшний день в стране отсутствуют специализированные аккредитационные органы, которые могли бы провести комплексные испытания пожарной техники в соответствии с требованиями ТР ЕАЭС 043/2017. Это создаёт серьёзные препятствия для производителей и поставщиков пожарных автомобилей, вынуждая их обращаться в испытательные центры за пределами Казахстана, что приводит к удорожанию процессов и увеличению сроков сертификации. [1] [3]

На данный момент компании и сертификационные органы сталкиваются с несколькими ключевыми проблемами: - Недостаток сертифицированных лабораторий и испытательных площадок, соответствующих требованиям ТР ЕАЭС 043/2017. – Отсутствие

квалифицированного персонала и оборудования, способного проводить испытания на высоком уровне. – Зависимость от зарубежных испытательных центров, что удлинит процесс получения разрешительной документации. [1]

Требования к испытательным центрам для аккредитации

Для того чтобы проводить испытания пожарных автомобилей в соответствии с ТР ЕАЭС 043/2017, испытательные центры должны соответствовать ряду строгих требований: [1]

- Оборудование: Испытательный центр должен обладать современным оборудованием, необходимым для проведения различных видов тестов, таких как:

- Испытания прочности конструкции автомобиля (металлоконструкции, шасси, кабина);

- Тестирование насосного оборудования на работоспособность и производительность;

- Проверка устойчивости к экстремальным температурам и воздействиям внешней среды; – Тестирование герметичности и надёжности резервуаров для воды и пены. - Персонал: В центре должны работать специалисты с высоким уровнем подготовки и знаниями в области пожарной техники, а также с опытом проведения сертификационных испытаний.

- Аккредитация: Испытательный центр должен быть аккредитован в соответствии с международными стандартами (например, ISO/IEC 17025) для подтверждения своей компетентности и соответствия международным требованиям. [3]

Оценка стоимости модернизации испытательного центра

Создание или модернизация испытательного центра для проведения испытаний пожарных автомобилей требует значительных финансовых вложений. Ниже приведён приблизительный расчёт стоимости модернизации центра для соответствия требованиям ТР ЕАЭС 043/2017. [1]

1 Закупка и установка специализированного оборудования:

- Испытательные стенды для насосов и гидравлических систем: 10-15 млн тенге

- Камеры для проверки температурной стойкости и устойчивости к огненным воздействиям: 20-25 млн тенге

- Системы измерения гидравлических характеристик и прочности конструкции: 15-20 млн тенге

- Оборудование для тестирования насосного оборудования и резервуаров: 10-15 млн тенге

- Средства для проведения испытаний на герметичность и надежность: 5-10 млн тенге

Итого: 60-85 млн тенге.

2. Модернизация помещений и инфраструктуры:

- Ремонт и адаптация лабораторных помещений: 10-15 млн тенге

- Установка систем вентиляции и пожарной безопасности: 5-10 млн тенге

- Создание зон для проведения испытаний: 10-20 млн тенге

Итого: 25-45 млн тенге.

3. Обучение и повышение квалификации персонала:

- Обучение сотрудников международным стандартам аккредитации (ISO/IEC 17025): 5-10 млн тенге

- Тренинги по эксплуатации нового оборудования и методикам испытаний: 3-5 млн тенге

Итого: 8-15 млн тенге.

4 Аккредитация и сертификация:

- Оплата услуг аккредитующих организаций: 5-10 млн тенге

- Расходы на подготовку документации и проведение внутренних аудитов: 2-5 млн тенге

Итого: 7-15 млн тенге.

5 Прочие расходы:

Примерно 5-10 млн тенге на транспорт, расходные материалы и установку программного обеспечения.

Общая стоимость модернизации испытательного центра оценивается в диапазоне от 105 до 170 миллионов тенге. Для реализации данного проекта необходимо комплексное участие государства, частных инвесторов и международных партнёров. Перечень затрат на модернизацию указан в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение затрат на модернизацию лабораторий

№	Категория	Мин. затраты (млн тенге)	Макс. затраты (млн тенге)
1	Закупка оборудования	60	85
2	Модернизация инфраструктуры	25	45
3	Обучение персонала	8	15
4	Аккредитация	7	15
5	Прочие расходы	5	10

№	Категория	Мин. затраты (млн тенге)	Макс. затраты (млн тенге)
	Итого	105	170

Проблемы финансирования и необходимость государственной поддержки

Одной из ключевых проблем на пути создания испытательных центров для пожарных автомобилей в Казахстане является недостаток финансирования. Создание современного испытательного центра требует значительных инвестиций в специализированное оборудование, обучение персонала и обеспечение соблюдения международных стандартов аккредитации.

- Высокая стоимость оборудования: Для проведения испытаний на пожарные автомобили требуется дорогостоящее оборудование.
- Дефицит квалифицированного персонала: Подготовка специалистов требует не только времени, но и значительных финансовых затрат.
- Ограниченные источники финансирования: Частные компании часто сталкиваются с нехваткой финансовых ресурсов или рисками, связанными с долгосрочными вложениями.

Для преодоления этих барьеров может потребоваться активное вмешательство государства и привлечение сторонних инвесторов. Государство может оказывать поддержку через субсидии, гранты и налоговые льготы, а также способствовать частно-государственным партнёрствам и привлечению иностранных инвесторов. [3]

Заключение

Текущая ситуация с аккредитацией и испытаниями пожарных автомобилей в Казахстане осложнена отсутствием соответствующих испытательных центров. Для успешного соблюдения ТР ЕАЭС 043/2017 необходимо развивать национальную систему аккредитации и тестирования. Это позволит обеспечить безопасность и надёжность пожарной техники. [1]

Необходимо предпринять следующие шаги:

- Создание и модернизация испытательных центров в Казахстане;
- Повышение квалификации специалистов;
- Активное сотрудничество с международными организациями;
- Разработка программ государственной поддержки. [5]

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Единый реестр органов по оценке соответствия ЕАЭС. Портал общих информационных ресурсов и открытых данных. URL: Единый реестр органов по оценке соответствия (eaeunion.org)

2 Байхожаева Б. У., Фалеев М.Д. Анализ метрологической инфраструктуры Республики Казахстан // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. 2022 год (№ 3), стр. 43-61.

3 Аскарлов Е. С. Новая версия стандарта СТ РК ISO/IEC 17025:2018 // Наука и техника Казахстана. 2019 год (№ 2), стр. 28-35.

4 Портал Открытые НПА. URL: Открытые НПА | НПА (egov.kz)

### ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СТАНДАРТОВ К ЦИФРОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В СФЕРЕ ИНЖЕНЕРИИ

ТУСУПОВА С. О.

PhD, постдокторант, Торайгыров университет, г. Павлодар.

ОСПАНОВА А. М.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар.

В настоящее время во многих странах цифровизация является стратегическим приоритетом развития. Внедрение технологий цифровизации экономики, позволяет государству, бизнесу и обществу эффективно взаимодействовать, становится все более масштабным и динамичным процессом [1]. Развитие таких инноваций, как искусственный интеллект, интернет вещей, автоматизация, цифровые двойники и блокчейн, требует пересмотра существующих стандартов и создания новых нормативных актов, способных регулировать их эффективное применение. В условиях глобальных перемен в инфраструктурных проектах, Казахстану необходимо адаптировать международные и национальные стандарты, чтобы соответствовать динамике технологического прогресса и требованиям современного рынка.

В работах [2, 3] касательно историю адаптации стандартов к цифровым технологиям в сфере инженерии, предлагают разделять на пять этапов развития:

- ранний этап цифровизации (1980-е – 1990-е);
- рост сетевых технологий и интернета (1990-е – 2000-е);
- появление и развитие IoT и автоматизации (2000-е – 2010-е);
- индустрия 4.0 и цифровые двойники (2010-е – настоящее время);

кибербезопасность и блокчейн (2010-е – настоящее время).  
Каждый этап имеет свои особенности развития адаптации стандартов к цифровым технологиям в сфере инженерии (таблица 1)

Таблица 1 – Особенности развития адаптации стандартов к цифровым технологиям в сфере инженерии

№	Этапы развития	Характеристика	Стандарт
1	Ранний этап цифровизации (1980-е — 1990-е)	В этот период началось широкое использование САД-систем (Computer-Aided Design), что кардинально изменило процесс проектирования и разработки инженерных проектов.	ISO 10303 (STEP – Standard for the Exchange of Product Model Data), принятый в 1994 году.
2	Рост сетевых технологий и интернета (1990-е — 2000-е)	С развитием интернета и сетевых технологий в 1990-е годы инженерия начала внедрять элементы удалённого управления и мониторинга, а также коллективную работу над проектами.	ISO/IEC 27001 (стандарт по информационной безопасности). ISO 9001 – международного стандарта системы менеджмента качества, адаптированного для управления цифровыми данными и процессами в инженерии.

Продолжение таблицы 1

3	Появление и развитие IoT и автоматизации (2000-е — 2010-е)	Инженерные компании начали внедрять IoT-устройства для мониторинга и управления системами в реальном времени, что потребовало пересмотра существующих стандартов по безопасности, совместимости устройств и управлению данными.	ISO/IEC 27002, к о т о р ы й описывает методы защиты данных и управления рисками при использовании подключенных устройств, принятый в 2006 году. ISO/IEC 30141 в 2018 году – архитектуры для интернета вещей, который предоставляет о б щ и е рекомендации для создания IoT-систем.
4	Индустрия 4.0 и цифровые двойники (2010-е – настоящее время)	Индустрия 4.0 предложила новые стандарты для умных фабрик, где цифровые системы взаимодействуют с физическими объектами через интернет и сенсоры.	ISO 23247, принятый в 2021 году, описывает требования и методы создания цифровых двойников для производства и других инженерных областей.
5	Кибербезопасность и блокчейн (2010-е – настоящее время)	Адаптация стандартов в этой области включает стандарты по защите данных, управлению рисками и предотвращению кибератак.	ISO/TC 307, к о т о р ы й разрабатывает рекомендации по использованию блокчейна в различных отраслях, включая инженерию.

Всемирная адаптация стандартов – это жизненно важный процесс для гармонизации правил и норм в различных отраслях по всему миру. Стандарты обеспечивают единообразие требований, что способствует повышению качества продукции и услуг, упрощает взаимодействие между странами и помогает избегать ненужных барьеров в торговле. Когда технологии развиваются, меняются

и требования к стандартам. Например, такие инновации, как интернет вещей, искусственный интеллект и цифровые двойники, предъявляют новые вызовы к безопасности, совместимости и качеству продукции.

Традиционные стандарты просто не успевают за этим быстрым прогрессом, и для того чтобы соответствовать этим изменениям, необходимо создание новых стандартов. Однако процесс адаптации не всегда прост. Однако, адаптация стандартов к цифровым технологиям приносит значительные преимущества разным странам, стремящимся улучшить свои производственные процессы.

Стоит отметить такие страны, как Германия, Сингапур, США, Япония и Корея. Благодаря инициативе «Индустрия 4.0» Германия достигла прогресса в автоматизации и интеграции производственных систем. Стандарты, разработанные для умных фабрик, способствуют повышению эффективности и снижению издержек. Сингапур демонстрирует, как цифровизация в строительстве и городской инженерии может преобразовать инфраструктуру. Применение стандартов для управления данными и аналитики позволяет оптимизировать ресурсы и улучшать качество жизни. Участие в проекте «Smart Nation» подчеркивает важность разработки стандартов для поддержки инноваций в городской среде. В Соединенных Штатах Америки стандарты для автономных систем и робототехники играют ключевую роль в обеспечении безопасности и эффективности взаимодействия человека и машины [4]. Стоит отметить, что инициативы от Национального института стандартов и технологий помогают повысить доверие к новым технологиям и обеспечивают безопасные производственные процессы. В Японии внимание к стандартам в области робототехники и коллаборативных роботов способствует поддержанию высокого уровня технологического прогресса. Применение стандартов безопасности минимизирует риски и повышает эффективность на производственных линиях. Инициатива “Smart Factory” и внедрение 5G-технологий открывают новые горизонты для полной автоматизации процессов [6, 7]. Это не только улучшает производительность, но и создает платформу для внедрения инновационных решений. Адаптация стандартов к цифровым технологиям в сфере инженерии приносит множество положительных результатов, способствуя как развитию отдельных компаний, так и всей экономики страны в целом. В результате анализа процесса адаптации, определены положительные стороны

адаптации стандартов к цифровым технологиям в сфере инженерии (таблица 2).

Таблица 2 – Положительные стороны адаптации стандартов к цифровым технологиям в сфере инженерии

Положительные стороны	Описание
Повышение качества и безопасности	Улучшение надежности более чем на 20% инженерных решений за счет стандартизации цифровых технологий.
Интероперабельность и совместимость	До 40-50 % повышение уровня совместимости между различными системами. Обеспечение совместимости различных систем и устройств, таких как IoT, через единые стандарты.
Ускорение технологической интеграции	До 20-25 % сокращение затрат на обслуживание и эксплуатацию систем. Облегчение внедрения новых технологий, таких как ИИ и цифровые двойники, благодаря четким нормативам.
Снижение затрат и повышение эффективности	Оптимизация процессов, уменьшение ошибок и снижение расходов за счет автоматизации и стандартизации. До 30-40 % увеличение эффективности процессов проектирования и производства за счет автоматизации и стандартизированных цифровых решений.
Устойчивое развитие и экологические выгоды	До 10-15 % сокращение выбросов и повышения энергоэффективности. Поддержка энергоэффективности и снижение выбросов через стандарты управления ресурсами и энергией.
Повышение доверия и прозрачности	До 15-20 % повышение надежности систем и снижение количества аварий или сбоев. Создание условий для безопасности данных и прозрачности процессов благодаря стандартам кибербезопасности и блокчейна.
Повышение конкурентоспособности	До 20 % улучшение позиций на международных рынках. Компании, соответствующие международным стандартам, имеют больше возможностей для выхода на глобальные рынки и участия в международных тендерах.
Поддержка инноваций	До 30 % ускорение процессов внедрения инноваций. Ускорение разработки и коммерциализации новых технологий через адаптацию стандартов к инновациям.

За последние пять лет Казахстан активно внедряет цифровые технологии и адаптирует международные стандарты в области инженерии, что положительно сказывается на интеграции в глобальную экономику и поддержке роста цифровой инфраструктуры. Внедрение таких технологий, как Интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (ИИ), кибербезопасность, цифровые двойники и автоматизация, требует корректной адаптации мировых стандартов к местным условиям.

В энергетическом секторе Казахстан делает упор на стандартизацию умных сетей и возобновляемых источников энергии. Стандарты энергоэффективности, например, ISO 50001, помогают стране адаптироваться к глобальным изменениям в энергетике и соблюдать обязательства в рамках Парижского соглашения. Внедрение этих стандартов способствует развитию зелёных технологий и переходу к устойчивому энергопотреблению.

Промышленные предприятия Казахстана также всё активнее используют автоматизацию и роботизированные системы. Международные стандарты, такие как ISO 10218 для промышленных роботов, адаптируются к казахстанским условиям, что позволяет безопасно внедрять роботов в производственные процессы. Это значительно повышает производительность на крупных промышленных объектах, таких как шахты и заводы, снижая при этом затраты.

Кроме того, строительные и инфраструктурные компании Казахстана также переходят на цифровые технологии, такие как информационное моделирование зданий (BIM). Например, крупная строительная компания BI Group использует BIM для управления проектами и их жизненным циклом. Это требует внедрения стандартов, таких как ISO 19650, что позволяет эффективно управлять информацией в проектах на всех этапах их реализации. Компании, работающие в сфере управления транспортной и энергетической инфраструктурой, также адаптируют цифровые стандарты для мониторинга и управления активами.

Энергетический сектор Казахстана демонстрирует не меньшую активность в области внедрения стандартов для цифровых технологий. Так, компании, как КЕГОС (Казахстанская компания по управлению электрическими сетями), развивают умные сети (smart grids) и используют технологии IoT для управления энергетическими системами. Для обеспечения эффективности и безопасности этих

систем применяется стандарт ISO 50001, регулирующий управление энергией, а также международные стандарты для IoT.

Выводы. Своевременная адаптация и интеграция цифровых инструментов позволяет оптимизировать процессы проектирования, производства и контроля качества, что способствует повышению конкурентоспособности предприятий и увеличению их устойчивости на рынке. Особо важно, чтобы стандарты учитывали новые цифровые реалии, обеспечивая гибкость и возможность интеграции современных технологий, таких как искусственный интеллект, машинное обучение и интернет вещей. Такой подход позволит сократить временные и материальные затраты, повысить точность и надежность производимых работ, а также обеспечить соответствие продукции и процессов современным требованиям и ожиданиям потребителей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Современные тенденции процесса цифровизации в Казахстане. Ноябрь 2022 // Единая платформа интернет-ресурсов госорганов [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gov.kz/memleket/entities/kostanai-sarykol-audany-akimat/press/article/details/104699?lang=ru>

2 Гордеев К. С., Ермолаева Е. Л., Жидков А. А., Илюшина Е. С., Федосеева Л. А. Стандарты в России: история развития и современное состояние // Современные научные исследования и инновации. 2020. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2020/01/91033> (дата обращения: 23.09.2024).

3 E. Rebentisch. Integrating Program Management and Systems Engineering: Methods, Tools, and Organizational Systems for Improving Performance. – Wiley, 2017. – 484 p.

4 D. H. Rhodes, E. Rebentisch, A. Moulton. Adapting Systems Engineering Leading Indicators to the Digital Engineering & Management Paradigm. – Excerpt from the Proceedings of the Eighteenth Annual Acquisition Research Symposium. – 2021. – P 61–79.

5 Климанов В. П., Косильников Ю.А., Позднеев Б.М., Сосенушкин С. Е., Сутягин М.В. Международная и национальная стандартизация информационнокоммуникационных технологий в образовании. / Под ред. Б.М. Позднеева. – М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2012. – 186 с

6 G. Neaher, D. Bray, J. Mueller-Kaler, B. Schatz. Standardizing the future: How can the United States navigate the geopolitics of international



technology standards? October 2021 // Report of Atlantic Council [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.atlanticcouncil.org/about/>  
7 Digital Transformation in the Engineering Sector. October 2023 // Digital Transformation [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.pronet.com.au/insights/digital-transformation-in-the-engineering-sector/>

## АНАЛИЗ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ СТАНДАРТИЗАЦИИ В КАЗАХСТАНЕ

ДЕРЕВЯГИН С. И.

к.т.н., ассоц. профессор, Торайгыров университет,  
г. Павлодар

МУСИНА Л. Р.

магистр технических наук, преподаватель,  
Торайгыров университет, г. Павлодар

САРЫБАЙ А. М.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

Стандартизация в Казахстане имеет ключевое значение для развития экономики, улучшения качества продукции и гармонизации с международными требованиями. На сегодняшний день Казахстан предпринимает активные шаги для адаптации своей системы стандартизации к мировым стандартам, однако этот процесс сталкивается с рядом серьезных проблем. В данном анализе будут рассмотрены основные проблемы стандартизации в Казахстане, включая законодательные, институциональные, технологические и финансовые аспекты, а также предложены пути их решения (рисунок 1).

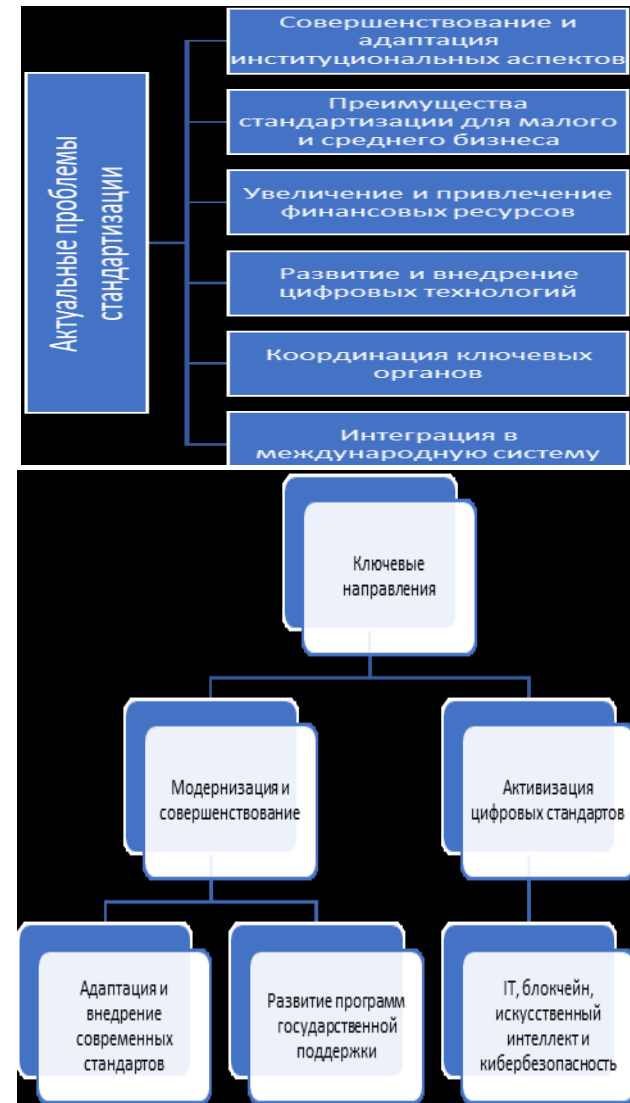


Рисунок 1 – Актуальные проблемы и ключевые направления их решения

Одной из значительных трудностей, с которыми сталкивается Казахстан в области стандартизации, является необходимость

дальнейшего совершенствования законодательства и его лучшей адаптации к современным условиям и международным требованиям. Законодательная база, регулирующая стандартизацию, сертификацию и метрологию в Казахстане, была модернизирована за последние годы, но ещё нуждается в дальнейших усовершенствованиях. Особое внимание следует уделить закону «О техническом регулировании», который требует акцента с точки зрения его соответствия актуальным международным стандартам, таким как ISO, IEC, а также другим нормативам, регулирующим различные отрасли экономики. Это позволит Казахстану более эффективно интегрироваться в глобальные рынки и обеспечить гармонизацию своих стандартов с мировыми практиками.

Проблема также заключается в отсутствии эффективного механизма для оперативной адаптации стандартов к быстро развивающимся технологическим изменениям. Многие действующие стандарты стремительно устаревают и не учитывают новейшие достижения в науке и технике, что создает препятствия для компаний, стремящихся внедрять инновационные продукты и технологии. Законодательные инициативы затруднительно следить за быстрым развитием техники и технологий, что подчеркивает необходимость дальнейшего усовершенствования правовой базы с учетом глобальных вызовов и трендов, таких как цифровизация и Индустрия 4.0 [1].

Еще одной важной проблемой является уровень осведомленности предприятий, особенно малого и среднего бизнеса, о пользе и значимости стандартизации. Многие компании рассматривают стандартизацию как формальное требование, не как потенциал в качестве стратегического инструмента для повышения конкурентоспособности своей продукции. В результате, небольшая часть казахстанских предприятий участвует в сертификации по международным стандартам, что существенно ограничивает их возможности для экспорта и выхода на мировые рынки.

Особенно это актуально для агропромышленного и производственного секторов, где стандарты безопасности и качества, такие как ISO 9001, который является основополагающим международным стандартом для систем менеджмента качества и применяется в различных отраслях, включая машиностроение. Этот стандарт предоставляет руководство по управлению качеством, что может быть критически важным для повышения

конкурентоспособности предприятий в агропромышленном и производственном секторах, особенно в контексте экспорта [2].

ISO 9001 помогает улучшить процессы, повысить эффективность производства, а также соответствовать требованиям заказчиков и законодательных органов. Для машиностроительной отрасли стандарты, обеспечивающие высокое качество продукции и безопасность процессов, являются ключевыми для международной торговли.

Особенно в Казахстане, где агропромышленный сектор играет важную роль, внедрение стандартов управления качеством и безопасности, таких как ISO 9001, ISO 45001 (система управления охраной труда и безопасностью), а также специальные отраслевые стандарты, например, для сельскохозяйственной техники, может стать важным шагом для развития. Знания о данных стандартах и сложность их внедрения являются барьерами для развития этих отраслей [3].

Также проблемой является ограниченность финансовых ресурсов, что затрудняет внедрение новых стандартов и модернизацию производственных процессов. Процесс стандартизации и сертификации связан с существенными затратами, такими как приведение продукции и процессов в соответствие с международными требованиями, проведение аудиторских проверок, обучение сотрудников и приобретение необходимого оборудования.

Для многих малых и средних предприятий такие расходы могут стать серьезным препятствием. Например, в агропромышленном секторе Казахстана внедрение стандартов ISO 22000 для обеспечения безопасности пищевых продуктов требует не только технических изменений, но и значительных инвестиций в обучение персонала и модернизацию производственных линий. Сложности возникают в машиностроении при внедрении стандартов ISO 9001 и ISO 14001, где требуется обновление оборудования для повышения качества продукции и улучшения экологической безопасности. Для таких предприятий одним из возможных решений может стать поиск государственной поддержки, субсидий или международных программ, направленных на облегчение перехода к международным стандартам.

Устаревшее оборудование метрологических лабораторий также отрицательно сказывается на точности измерений и ограничивает возможности проведения высокоточных испытаний и калибровок [4].

Это особенно критично для таких отраслей, как машиностроение, энергетика, строительство, где соблюдение высоких стандартов точности и соответствие международным требованиям имеет первостепенное значение. В машиностроении и строительстве использование устаревшего метрологического оборудования затрудняет соответствие международным стандартам качества и безопасности, что снижает конкурентоспособность продукции на мировом рынке. В энергетике недостаточная точность измерений может привести к ошибкам в расчетах потребления и передачи энергии, что влияет на надежность и безопасность системы.

Модернизация метрологических лабораторий и их оснащение современным оборудованием являются необходимыми условиями для обеспечения точности и надежности измерений, а также для успешного интегрирования Казахстана в глобальные цепочки поставок

С учетом стремительного развития цифровых технологий возникает необходимость разработки и внедрения новых стандартов, связанных с информационными технологиями, искусственным интеллектом и интернетом вещей. Задержка в создании таких стандартов может привести к замедлению внедрения цифровых решений, что, в свою очередь, сказывается на развитии технологий и снижает конкурентоспособность компаний на мировом рынке. Стандарты для IoT и ИИ играют ключевую роль в обеспечении совместимости систем, безопасности данных и надежности процессов. Примером успешного подхода к разработке и внедрению стандартов для цифровых технологий являются Германия и Сингапур. Германия активно работает над стандартизацией в области Индустрии 4.0, которая включает в себя технологии IoT, автоматизацию производства и искусственный интеллект. Страна запустила инициативу «Plattform Industrie 4.0», которая направлена на развитие стандартов и нормативов для умных производств и цифровизации промышленных процессов. Германия активно сотрудничает с международными организациями для создания глобально применимых стандартов в области IoT и ИИ, что помогает немецким компаниям оставаться конкурентоспособными на мировом рынке. Сингапур также известен своим прогрессивным подходом к стандартизации цифровых технологий. Страна разработала стратегию Smart Nation, которая направлена на создание экосистемы, поддерживающей широкое внедрение IoT, облачных технологий и искусственного интеллекта. Сингапур активно работает с международными организациями, такими

как Международная организация по стандартизации (ISO) и Международная электротехническая комиссия (IEC), для создания и внедрения стандартов в области цифровых технологий. Это помогает Сингапуру стать технологическим хабом, привлекая инвесторов и технологические компании. Оба этих примера показывают, как стандартизация в области ИТ, ИИ и IoT способствует ускорению технологического прогресса и повышению конкурентоспособности на мировом уровне. Казахстан может учесть опыт этих стран, чтобы ускорить разработку и внедрение стандартов для новых технологий.

Одной из важных задач является улучшение координации между различными органами, отвечающими за стандартизацию, сертификацию и метрологию. В настоящее время в Казахстане функционирует несколько государственных и частных организаций, каждая из которых курирует отдельные аспекты этого процесса. Например, такие организации, как Казахстанский институт стандартизации и метрологии (КазСтандарт), Национальный центр экспертизы и сертификации (НаЦЭКС) и различные отраслевые министерства работают независимо друг от друга [2, 4]. В Южной Корее создана система, при которой ключевые органы стандартизации координируют свои усилия через единый государственный комитет, что помогает избежать дублирования функций и улучшает эффективность работы. Создание согласованной системы взаимодействия между этими организациями могло бы ускорить процесс модернизации и внедрения новых стандартов.

Чтобы укрепить международное присутствие и необходимо активнее участвовать в инициативах по стандартизации, необходимо развивать сотрудничество с ведущими мировыми организациями. Это не только позволит усовершенствовать национальную систему стандартизации, но и поможет казахстанским компаниям лучше соответствовать международным требованиям. Швеция активно участвует в разработке стандартов в области устойчивого развития и экологии, что позволяет ей занимать лидирующие позиции в «зеленых технологиях» и привлекать зарубежные инвестиции. Успешный подход - это вовлечение экспертов в международные рабочие группы, что способствует гармонизации стандартов. Расширяя сотрудничество с такими организациями и увеличивая участие казахстанских экспертов в международных инициативах, страна может значительно повысить свою конкурентоспособность и улучшить позиции своих компаний.

Таким образом, актуальные проблемы стандартизации в Казахстане требуют комплексного подхода и координации усилий на всех уровнях. Внедрение новых стандартов, адаптация, модернизация метрологической инфраструктуры и активное участие в международных инициативах по стандартизации являются важными задачами для повышения конкурентоспособности казахстанской экономики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Закон Республики Казахстан от 5 июля 2004 года № 603-III «О техническом регулировании» (с изменениями и дополнениями) // Әділет : – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2000000396> (Дата обращения 10.10.2024)

2 АО «Национальный центр экспертизы и сертификации». Официальный сайт: <https://naceks.kz/standartizaciya/> (Дата обращения 10.10.2024)

3 ISO 9001. Системы менеджмента качества – URL:<https://www.iso.org/ru/standards/popular/iso-9000-family> (Дата обращения 10.10.2024)

4 «Казахстанский институт стандартизации и метрологии». Официальный сайт: – <https://ksm.kz/activities/metr/services/masi/> (Дата обращения 10.10.2024)

#### ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫНДАҒЫ ӨНІМДЕРДІ СЕРТИФИКАТТАУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ МӘСЕЛЕЛЕРІ

ИСАБЕК З. Р.  
қауымд. профессор (доцент), PhD,  
Торайғыров университеті, Павлодар қ.  
БАЙҒОЖИНА Ж. М.  
студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.  
ТУРСУНБЕК М. Т.  
студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Өнімдерді сертификаттау қазіргі жағдайларда өнімнің бәсекеге қабілеттілігін, сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін маңызды рөл атқарады. Бұл ұлттық және халықаралық деңгейде сапаны реттеу жүйесінің маңызды элементі болып табылады. Қазақстанның ірі өнеркәсіптік өңірі болып табылатын Павлодар облысы өнімдерді сертификаттау саласында бірқатар маңызды

мәселелермен бетпе-бет келіп отыр. Бұл қиындықтар өндірістік кәсіпорындарға да, сертификаттау органдарына да қатысты, бұл өнімнің бәсекеге қабілеттілігіне теріс әсер етеді. Бұл мақалада Павлодар облысындағы өнімдерді сертификаттаудың өзекті мәселелері қарастырылып, статистикалық деректер ұсынылып, оларды шешудің ықтимал жолдары көрсетілген.

Павлодар облысы дамыған өнеркәсібімен, әсіресе металлургия және химия өнеркәсібімен танымал, бұл өнім сапасы стандарттарының қатаң сақталуын талап етеді. Өнімдерді сертификаттау кәсіпорындарға халықаралық нарықтарға шығуға мүмкіндік береді, сонымен қатар ішкі нарықтағы тұтынушылардың өнім сапасына деген сенімін нығайтады. Дегенмен, сертификаттау қажеттілігіне қарамастан, көптеген кәсіпорындар бұл процесті қиындататын бірнеше кедергілерге тап болады.

Сертификаттау өнімнің сапа стандарттарына сәйкестігін растайды, бұл келісімшарттық міндеттемелерді орындау және өнімді пайдалану кезінде қауіптерді азайту үшін маңызды. ISO 14001 сияқты экологиялық стандарттар бойынша сертификаттау өндірістің қоршаған ортаға әсерін азайтуды қамтамасыз етеді. Халықаралық нарықтарға шығу үшін өнімнің халықаралық стандарттарға сәйкестігі қажет, оны сертификаттау растайды. Өңір кәсіпорындарын талдау барысында өнімдерді сертификаттау процесіне теріс әсер ететін негізгі проблемалар анықталды. Бұл проблемалар экономикалық, техникалық және кадрлық факторлармен байланысты.

Негізгі мәселелердің бірі – өнімдерді сертификаттау үшін қажетті қаржыландырудың жеткіліксіздігі. Сертификаттау рәсімдері құжаттарды дайындау, жабдықтарды жаңғырту және стандарттарға сәйкестікті бағалау үшін сыртқы сарапшыларды тарту үшін елеулі қаржылық салымдарды қажет етеді.

Кесте 1 – Павлодар облысы кәсіпорындарының өнімдерді сертификаттауға жұмсалатын қаржы шығындары (2024 ж.)

Кәсіпорындар	Сертификаттауға жұмсалатын орташа шығындар (млн. теңге)
Павлодар Алюминий зауыты	75
Павлодар мұнай-химия зауыты	55
АО «Казэнергокабель»	30
Ферросплав зауыты	60

Өнімдерді сертификаттау қатаң технологиялық стандарттардың сақталуын талап етеді, алайда Павлодар облысының көптеген кәсіпорындары қазіргі заманғы талаптарға сәйкес келмейтін ескірген жабдықтарды пайдаланады. Бұл сертификаттау талаптарына сәйкес келу үшін өндірісті жаңғыртуға елеулі инвестициялар салуды қажет етеді, бұл кәсіпорындарға қосымша экономикалық ауыртпалық болып табылады. Сертификаттау процесі стандарттау және сертификаттау саласында білікті мамандардың болуын талап етеді, алайда Павлодар облысында мұндай кадрлардың тапшылығы байқалады. Бұл сертификаттау аудиттерін жүргізудегі кідірістерге әкеледі, бұл, өз кезегінде, өнімнің нарыққа шығу уақыттылығына теріс әсер етеді.

Кесте 2 – Павлодар облысындағы сертификаттау бойынша білікті мамандар жетіспеушілігі (2024 ж.)

Сала	Кадр жетіспеушілігінің пайызы (%)
Металлургия өнеркәсібі	18 %
Мұнай-химия өнеркәсібі	15 %
Энергетика және электроника	20 n %
Құрылыс материалдары	20 %

Көптеген кәсіпорындар сертификаттаудан өту кезінде бюрократиялық қиындықтарға тап болады. Күрделі реттеуші талаптар мен сертификаттауға өтінімдерді қарастырудың ұзақ процедуралары жиі сертификаттарды алу процесінің созылуына әкеледі. Бұл өнімнің нарыққа шығу уақыттылығын төмендетеді және компаниялардың әкімшілік процедураларға жұмсайтын шығындарын арттырады.

Өңірдегі кәсіпорындардың көпшілігі ішкі нарыққа бағытталған және халықаралық нарықтарға шығу үшін халықаралық стандарттарға сәйкестіктің қажеттілігі туралы әрдайым хабардар емес. Бұл кәсіпорындардың ғаламдық жеткізу тізбектеріне интеграция деңгейінің төмендеуіне және олардың бәсекеге қабілеттілігінің төмендеуіне әкеледі.

Толығырақ талдау үшін Павлодар облысындағы әртүрлі кәсіпорындардың сертификаттау процестерінің қазіргі жағдайы туралы деректер жиналды. Өнімдерді сертификаттаудағы негізгі кедергілер мен олардың әсері 1-суретте көрсетілген.

Павлодар облысындағы өнімдерді сертификаттаудың негізгі мәселелері (2024 ж.)



Сурет 1 – Сертификаттауға әсер ету пайызы

Өнімдерді сертификаттаудың жеткіліксіздігі Павлодар облысындағы кәсіпорындарға теріс әсер етеді, бұл төмендегідей салдарларды туындатады:

1 Халықаралық нарықтардағы бәсекеге қабілеттіліктің төмендеуі. Халықаралық стандарттарға сәйкес келмейтін өнімдердің сыртқы нарықтарға қолжетімділігі шектеледі, бұл өнімнің экспорттық әлеуетін төмендетеді.

2 Кәсіпорындардың беделінің нашарлауы. Сертификаттаудың болмауы немесе ескірген стандарттарды пайдалану тұтынушылардың өнімге деген сенімін төмендетеді және кәсіпорындардың сенімді өндіруші ретінде имиджін төмендетеді.

3 Экологиялық және технологиялық қауіптер. Дұрыс сертификаттаусыз өнімдер қазіргі заманғы экологиялық және технологиялық стандарттарға сәйкес келмеуі мүмкін, бұл кәсіпорындарда экологиялық бұзушылықтар мен апаттар қаупін арттырады.

Анықталған проблемаларды талдау негізінде Павлодар облысындағы өнімдерді сертификаттау жағдайын жақсарту үшін мынадай шараларды ұсынуға болады:

1 Сертификаттау және жабдықтарды жаңғырту үшін мемлекеттік қаржыландыруды арттыру. Субсидиялар немесе жеңілдетілген несиелер түріндегі мемлекеттік қолдау кәсіпорындарға қаржылық

қиындықтарды жеңуге және өндірістік қуаттарды жаңғыртуға көмектеседі.

2 Білім беру бағдарламалары мен кадр даярлауды дамыту. Сертификаттау және стандарттау саласында мамандар даярлау үшін білім беру бағдарламаларын дамыту және қазіргі жұмысшылар үшін біліктілікті арттыру курстарын ұйымдастыру маңызды.

3 Реттеуші процестерді оңтайландыру. Бюрократиялық кедергілерді қысқарту және мемлекеттік деңгейде сертификаттауды алу процедураларын жеңілдету сертификаттау процесін жылдамдату үшін қажет.

4 Халықаралық стандарттар туралы хабардарлықты арттыру. Кәсіпорындардың халықаралық стандарттарға сәйкестік қажеттілігі туралы хабардарлығын арттыру үшін ақпараттық науқандар мен бағдарламалар ұйымдастыру олардың ғаламдық жеткізу тізбектеріне интеграциялануына ықпал етеді.

Павлодар облысындағы өнімдерді сертификаттаудың өзекті мәселелеріне қаржыландырудың жеткіліксіздігі, ескірген жабдықтар, білікті кадрлардың тапшылығы және бюрократиялық кедергілер жатады. Бұл мәселелерді шешу мемлекет пен кәсіпорындардың өндірістік қуаттарды жаңғырту, кадрлық әлеуетті жақсарту және реттеуші процедураларды жеңілдету бағытындағы белсенді іс-әрекеттерін талап етеді. Сертификаттау процестерін жақсарту өңір кәсіпорындарының ішкі және халықаралық нарықтардағы бәсекеге қабілеттілігін арттыруға, тұтынушылардың сенімін нығайтуға және экологиялық қауіптерді азайтуға мүмкіндік береді.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Павлодар облысының статистика департаменті. (2024). \*\*Өнеркәсіптік өндіріс және кәсіпорындардың өнімдерін сертификаттау\*\*. Павлодар: Статистика баспасы. <https://stat.gov.kz/region/pavlodar/>

2 Тілеубеков, А. (2024). Сертификаттау: ҚР-дағы қазіргі проблемалар және шешімдер. Басқару және бизнес журналы, 8(1), 18-25. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z990000434>

3 Керімбаев, С. (2024). \*\*Павлодар облысындағы өнеркәсіптік кәсіпорындардың сертификаттау мәселелері\*\*. \*Қазіргі заманғы ғылым мен білім\* журналы, 2(4), 45-50. <https://primeminister.kz/news/reviews/pavlodar-oblysy-onerk-sip-ondirisinin-kolemin-arttyru-zh-ne-k-sipkerlikke-basymdyk-beru>

Секция 23  
Көлік кешенін инновациялық дамытудың ғылыми-техникалық аспектілері  
Научно-технические аспекты инновационного развития транспортного комплекса

### РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МАШИНЫ ДЛЯ КОМУНАЛЬНЫХ СЛУЖБ НА БАЗЕ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

ЕЛЖАН Р.  
студент, Торайғыров университет, г. Павлодар  
МЕДВЕДЕВ А.В.  
магистрант, Торайғыров университет, г. Павлодар  
ЗАРИПОВ Р. Ю.  
Магистр, старший преподаватель, Торайғыров университет, г. Павлодар

Авторами разрабатывается многофункциональная коммунальная уборочная машина на базе легкового автомобиля. Машина с кузовом типа пикап имеет необходимые базовые характеристики, необходимые для размещения оборудования. Привод основных рабочих органов и двигателя электрический. Определим требуемые параметры с помощью тягового расчета.

Тяговый расчет проводится либо на этапе проектирования нового автомобиля, либо для проверки и исследования заявленных тягово-скоростных и топливно-экономических качеств существующего.

Задача тягового расчета при проектировании нового автомобиля – определение основных параметров двигателя и трансмиссии, которые обеспечат заданные тягово-скоростные качества.

Исходные данные для тягового расчета выбираются с учетом поставленных задач. В случае проектирования новой машины выполняется анализ технических характеристик и конструкций выпускаемых машин того же класса, что и проектируемый. При этом исследуются тенденции в изменении таких параметров, как снаряженная масса, полезная нагрузка, габаритные размеры, тип и основные характеристики двигателя, тип трансмиссии, количество передач (в случае ступенчатой трансмиссии). В качестве исходных данных принимаются оптимальные значения параметров. Если в задании на проектирование указаны определенные значения отдельных параметров, то они принимаются в неизменном виде.

При выполнении проверочного расчета определенной машины исходные данные (снаряженная и полная масса, размер шин, геометрические размеры автомобиля, максимальная мощность двигателя и соответствующая ей частота вращения коленчатого вала, передаточные числа трансмиссии) принимаются в строгом соответствии с техническими характеристиками, заявленными производителем.

Уравнение тягово-динамического баланса подметально-уборочной машины:

$$T_{\text{сц}} \geq W, \quad (1)$$

где  $T_{\text{сц}}$  – сила тяги по сцеплению движителя машины с дорогой;

$T$  – сила тяги привода ходового оборудования машины;

$W$  – сопротивление движению машины.

Сила тяги по сцеплению движителя машины с дорогой определяется зависимостью:

$$T_{\text{сц}} = G'_M \cdot \varphi_{\text{сц}}, \quad (2)$$

где  $G'_M$  – сцепной вес машины, Н;

$\varphi_{\text{сц}}$  – коэффициент сцепления с дорогой (для асфальта удовлетворительного состояния = 0,7 ÷ 0,75).

$$G'_M = 0,65 \cdot G_M,$$

$$G_M = G_{\text{п}} + G_{\text{р.о.}} = 750 \cdot 10 = 7500 \text{ Н};$$

где  $G'_M = 0,65 \cdot 7500 = 4875 \text{ Н};$  (3)

$$T_{\text{сц}} = 4875 \cdot 0,7 = 3412,5 \text{ Н}.$$

Сила тяги привода ходового оборудования машины:

$$T = \frac{1000N\eta_{\text{т}}}{v_M}, \quad (4)$$

где  $N$  – номинальная мощность двигателя ( $N = 19,2 \text{ кВт}$ );

$v_M$  – рабочая скорость движения машины ( $v_M = 2,77 \text{ м/с}$ );  
 $\eta_{\text{т}}$  – КПД трансмиссии машины ( $\eta_{\text{т}} = 0,9$ );

$$T = \frac{1000 \cdot 19,2 \cdot 0,9}{2,77} = 6238,3 \text{ Н}.$$

Рассмотрим сопротивления передвижению подметально-уборочной машины.

$$\sum W = W_{\text{вн}} + W_{\text{ин}} + W_{\text{к}} + W_{\text{п}} + W_{\text{щ}}, \quad (5)$$

где  $W_{\text{вн}}$  – внутреннее сопротивление передвижению автомобиля, определяется по эмпирической зависимости:

$$W_{\text{вн}} = (0,29 \div 0,49)G'_M, \quad (6)$$

где  $G'_M$  – эксплуатационный вес машины, Н;

$$W_{\text{вн}} = 0,29 \cdot 4875 = 1413,75 \text{ Н}.$$

$W_{\text{ин}}$  – сопротивление от сил инерции при трогании машины с места:

$$W_{\text{ин}} = \frac{G'_M v_M}{g t_p},$$

где  $V_M$  – скорость передвижения машины ( $V_M = 2,77$  м/с);  
– время разгона машины (5 с);

$$W_{ин} = \frac{4875 \cdot 2,77}{10 \cdot 5} = 270,1 \text{ Н.}$$

$W_k$  – сопротивление качению колес машины:

$$W_k = G'_M \cdot f,$$

где  $f$  – коэффициент сопротивления качению колес (0,02...0,07),  
для асфальтобетонного покрытия дороги  $f = 0,03$ .

– сопротивление подъему машины:

$$W_k = 4875 \cdot 0,03 = 146,3 \text{ Н.}$$

где  $\alpha = 5^\circ$  - угол уклона,  $\sin(\alpha) = 0,087$ ;

$$W_{п} = 4875 \cdot 0,087 = 424,2 \text{ Н.}$$

$W_{щ}$  – сопротивление щетки при ее контакте с поверхностью  
дорожного покрытия:

$$W_{щ} = T \cdot f,$$

где  $T$  – вертикальная реакция, действующая на щетку,  $T=86,3$  Н;  
 $f$  – коэффициент трения ворса (для синтетического ворса  $f = 0,4$ );

$$W_{щ} = 86,3 \cdot 0,4 = 34,52 \text{ Н.}$$

$$\sum W = 1413,75 + 270,1 + 146,3 + 424,2 + 34,52 = 2288,87 \text{ Н.}$$

Для того чтобы машина передвигалась необходимо выполнение условия тягово-динамического баланса:

$$T_{сц} \geq \sum W,$$

Условие выполняется.

#### 4.5 Расчет щетки

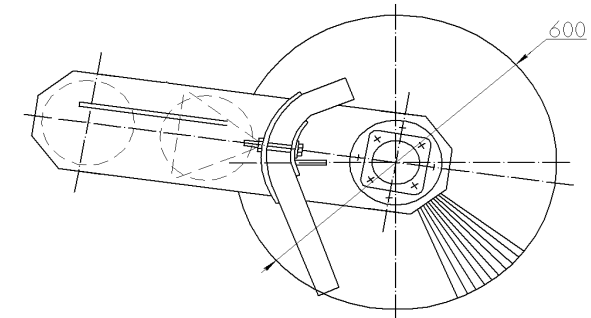


Рисунок 4 – Схема щетки

$$i_{ворс.г} = \frac{B_1 2\pi K_p}{d\beta \frac{v_{щ}}{v_M}}$$

$$i_{ворс.г} = \frac{400 \cdot 2,5 \cdot 3,14 \cdot 2}{0,06 \cdot 75,4 \cdot \frac{16}{4}} = 347 \quad (11)$$

где,  $B=0,4$  м – ширина подметания;

$K_p = 2,5$  – коэффициент неравномерности размещения ворса на щетке;

$d=0,06$  см – диаметр стального ворса (опыт работы коммунальных хозяйств показывает, что, стальной ворс меньше изнашивается чем капроновый)

$\beta \approx 2,6\beta_1 = 2,6 \cdot 29 = 75,4^\circ$  – угол, определяющий часть ворса, находящегося каждый момент в контакте с дорогой;



$v_{щ} = 16 м / с$  – окружная скорость щетки;

$v_M = 4 м / с$  – скорость подметания.

Угол поворота ворсинки при контакте с дорогой от ее вертикального положения:

$$\beta_1 = \arg \cos \frac{r - h^0}{r} \quad (12)$$

$$\beta_1 = \frac{45 - 2}{45} = \arg \cos 0.955 = 29$$

где,  $r=45\text{см}$  – радиус щетки;

$h=2\text{см}$  – максимальная деформация ворсинки.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Баловнев, В. И. Базовые автомобили и тягачи для строительных, дорожных и коммунальных машин : учеб. пособие / В. И. Баловнев, Р. Г. Данилов; МАДИ (ТУ). – М. : 2000. – 69 с.
- 2 Баловнев, В.И. Базовые колёсные тракторы строительных, дорожных и коммунальных машин : учеб. пособие / В. И. Баловнев, Р. Г. Данилов; МАДИ (ГТУ). – М. : 2002. – 60 с.
- 3 Баловнев, В. И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов дорожно-строительных машин / В. И. Баловнев. – 2-е изд. – М. : Машиностроение, 1994. – 432 с.
- 4 Баловнев, В. И. Оптимизация и выбор инновационных систем и процессов транспортно-технологических машин : учеб. пособие / В. И. Баловнев. – М. : Техполиграфцентр, 2014. – 392 с.
- 5 Дорожно-строительные машины и комплексы: учебник для вузов / В. И. Баловнев, С. В. Абрамов [и др.]; под общ. ред. В. И. Баловнева. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. ; Омск : Изд-во СибАДИ, 2001. – 528 с.

## СУ АЙДЫНДАРЫН ЖИНАУ ҮШІН ЭЛЕКТР ЖЕТЕГІ БАР КЕМЕНІ ӘЗІРЛЕУ

БАЙГУШКАРОВА А. Б.  
техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы,  
Торайғыров университет, Павлодар қ.  
ЖАПАРОВА А. К.  
студент, Торайғыров университет, Павлодар қ

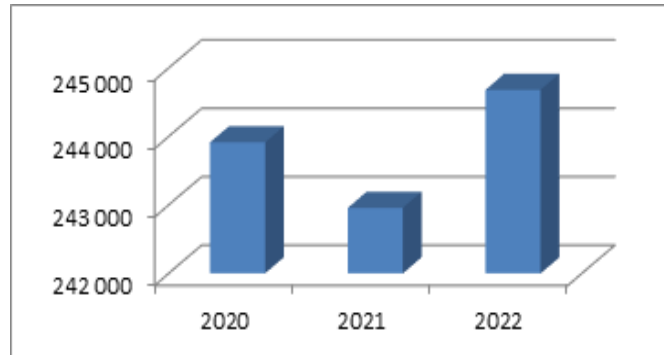
«Негізгі өзекті экологиялық проблемалар: атмосфералық ауаның сапасы, жер үсті суларының ластануы, өсімдіктердің жоғары болуына байланысты су айдындарының батпақтануы, қалдықтарды басқарудың жетілмеген жүйесі болып қала береді. Су қоймаларының тұрмыстық қатты қалдықтармен ластануы үздіксіз өсуде. Жұмысын мақсаты су айдындарын тұрмыстық қатты қалдықтар мен балдырлардан тазарту үшін электр жетегі бар Понтондық кемеі ғылыми әзірлеу және кейіннен коммерцияландыру болып табылады. Басты міндеттері:

- Понтондық кеме базасында су айдындарының жағалау аймақтарын тазартуға арналған конвейерлік құрылғы әзірлеу;
- Электр жетегі бар құрылғының энергия жүйесін әзірлеу;
- Прототипті құрастыру және сынау;
- Су айдындарын тазарту үшін көлік құралдарын өндіруді ұйымдастыру.

Жобаны іске асыру университет Торайғыров КЕАҚ өндірістік және оқу шеберханаларының базасында жүзеге асырылады. Жасыбай, Сабындыкөл, Бурабай көлдері сияқты табиғатты қорғау аймақтарының су айдындарында Іштен жану қозғалтқышы бар кемелерді пайдалануға тыйым салынады, осылайша қоқысты жинау тек қолмен жүзеге асырылуы мүмкін. Электр жетегі бар кемеі пайдалану су айдындарының жағалау аймақтарын тазалаудың тиімділігін, сондай-ақ олардың тазалығын арттыруға мүмкіндік береді.

Су айдындарын қоқыстардан және балдырлардан тазартуға арналған жабдығы бар, кейіннен коммерцияландырыла отырып, табиғат қорғау аймақтарындағы су айдындарына қол жеткізе алатын электр қозғалтқышы және күн қоректендіру панельдері бар Понтондық кемеінің тәжірибелік үлгісін әзірлеу және дайындау. Экономиканың басым секторы шеңберіндегі жобаның бағыты: «Экология». Жоба «жасыл Қазақстан» ұлттық жобасы шеңберінде іске асыруға жақындады (I бағыт - «елдің су объектілерінің

экожүйелерін сақтау»[2]. Бүгінгі таңда Қазақстанда қатты тұрмыстық қалдықтардың саны бүкіл әлемде өсуде. Статистика комитетінің мәліметінше, Қазақстанда 2022 жылға 244 681 тонна қатты қоқыс тіркелген [3]. Бұл коммуналдық қызметтердің қалалық полигондарға түсетін қоқысы ғана.

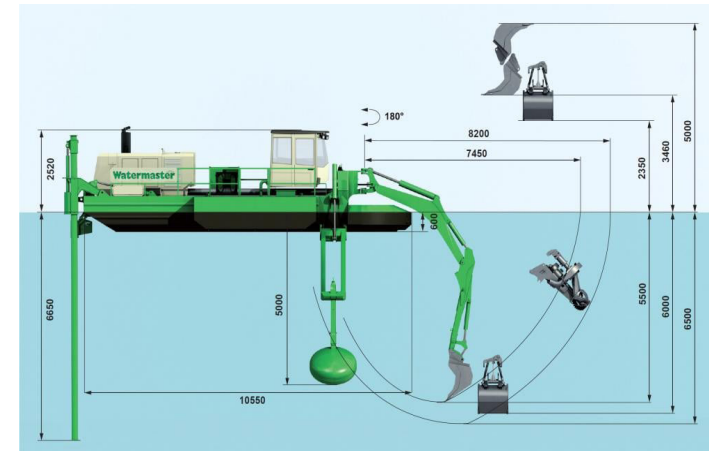


Сурет 1 – Қазақстандағы қатты тұрмыстық қалдықтардың саны

Өзендер арқылы тасымалданатын жердегі пластикалық қалдықтар су ортасының пластикпен ластануының негізгі көзі болып саналады. Дегенмен, қоршаған ортаға түсетін пластмассалардың көпшілігі ешқашан мұхитқа түспейді. Өзен жүйелерінің жер үсті және су бөліктерінде кездесетін пластмассалардың аз ғана бөлігі лақтырылады, ал басым көпшілігі жылдар, ондаған жылдар, мүмкін ғасырлар бойы сақталуы мүмкін. Бұл мақалада авторлар су айдындарында тұрмыстық қатты қалдықтарды жинауға арналған шағын көлемді кемені әзірлеуді қарастырады. Қалыпты жағдайда гидрометеорологиялық айнымалылар (мысалы, жел, ағынды сулар және өзен ағындары) әртүрлі өзен бассейндерінде (мысалы, өзен жағалауларында, жайылмаларда, көлдерде)

Пластмассаларды жұмылдырады, тасымалдайды және жинайды. Мақалада біз әртүрлі өзен бассейндеріндегі ұстау механизмдеріне және олардың әртүрлі уақытта жиналатын Пластмассалардың тағдырына әсеріне ерекше назар аударамыз. Біз су ресурстарын қорғау және пластикалық ластанудың алдын алу саласындағы болашақ даму тұжырымдамасын ұсынуға және болашақ зерттеу бағыттары бойынша ұсыныстар беруге тырысамыз. Снаряд-бұл watermaster компаниясының қосмекендісі (2-сурет), ол әдетте бірнеше бөлек машиналармен шешілетін тапсырмаларды

орындайды. Ауыстырылатын жұмыс құралдарының әмбебап жиынтығының арқасында Watermaster құрғақ топырақтан алты метр тереңдікке дейінгі таяз суларда барлық жұмыстарды орындай алады.



Сурет 2 – Watermaster амфибиялық тереңдеткіш

Әзірленіп жатқан мобильді кешен-бұл қайық электр қозғалтқышы, күн панельдері, су қоймаларының бетінен қоқыс жинауға арналған конвейер құрылғысы бар Понтондық кеме. Техниканың заманауи дамуы теңіз көлігіндегі дәстүрлі энергия көздеріне балама ретінде күн панельдері мен жел қондырғылары туралы айтуға әлі мүмкіндік бермейді. Кемелердің тек бір бөлігі ғана жаңартылатын энергия көздерін пайдаланады. Қондырғыларды пайдалану тәжірибесі эксперименттік сипатта болады. Кемелерде баламалы энергия түрлерін пайдаланатын қондырғылардың негізгі жалпы кемшіліктері үлкен шығындар мен төмен өнімділік деп танылуы керек. Бүгінгі таңда теңіз көлігі объектілерінде жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды қымбат эксперименттер аясында ғана қарастыруға болады. Жағалаудағы электр энергетикасында олардың қолданылуының артуына қарамастан, бұл қондырғылар жақын арада кеме жасаудың жекелеген тауашаларында да дәстүрлі энергия көздерімен бәсекелесе алмайды.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1 Васильев, Ю.С. Экология использования возобновляющихся энергоисточников / Ю.С. Васильев, Н.И. Христанов. - Ленинград: Издательство ЛГУ, 1991. – 343с.

2 Применение солнечных батарей на объектах морской инфраструктуры / С. В. Кононенко [и др.] // Вестник АГТУ. Сер.: Морская техника и технология. – 2018. – № 3. – С.101–106.

3 Доля ветряной и солнечной энергии в производстве электроэнергии. [Электронный ресурс]. – URL: <https://yearbook.enerdata.ru/renewables/wind-solar-share-electricity-production.html> (Дата обращения: 12.12.2018)

4 Солнечные батареи для судов. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sunenergys.ru/solnechnava-energiva/sun-marine.html> (Дата обращения: 12.12.2018).

5 Мировая карта солнечной инсоляции. [Электронный ресурс]. URL: – <http://www.alterenerg.v.info/index.php/eto-interesno/kartv-solnechnogo-izlucheniva/1860-mirovava-karta-solnechnoj-insolvatsii> (Дата обращения: 12.12.2018)

### **ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО РЫНКА КАЗАХСТАНА НА РАЗВИТИЕ И ТРАНСФОРМАЦИЮ СФЕРЫ АВТОСЕРВИСА**

ЖАРМУХАНБЕТОВ М. Е.

магистр, преподаватель спец. дисциплин Высший колледж  
Торайгыров университет, г. Павлодар

БАБЕНКО А. И.

студент, высший колледж Торайгыров университет, г. Павлодар

АМАНГЕЛДІ Ұ. М.

студент, высший колледж Торайгыров университет, г. Павлодар

В последние годы автомобильный рынок Казахстана претерпевает существенные изменения под влиянием экономических и технологических факторов. Рост числа подержанных автомобилей, постепенное внедрение электромобилей, развитие онлайн-сервисов для покупки и продажи авто, а также усиление экологических требований создают новые условия для участников рынка. В этих условиях сфера ремонта и технического обслуживания автомобилей

сталкивается с новыми вызовами и возможностями, требующими адаптации и трансформации.

Данная статья анализирует влияние ключевых тенденций казахстанского авторынка на деятельность СТО и мастерских, включая изменение спроса на услуги ремонта, переход к работе с новыми технологиями и материалами, а также необходимость совершенствования экологических стандартов

По данным Бюро национальной статистики (БНС), на 1 сентября 2024 года в Казахстане зарегистрировано 5,09 млн автотранспортных средств. Из них 88%, или 4,47 млн, приходится на легковые автомобили, 10 % – на грузовые автомобили (507,5 тыс.), 2 % – на автобусы (105,5 тыс.). По сравнению с аналогичным периодом 2022 года число легковых автомобилей в Казахстане выросло на 16,5 %. Стоит отметить, что исторические данные говорят о довольно длительной стагнации рынка: с 2015 по 2021 годы средний годовой спад количества легковых автомобилей составлял -0,7 %. Полноценный подъем начался лишь в 2022 году. Тогда рост составил 2,9 %. За последние 10 лет лучший результат, близкий к этому, был только в 2014 году, когда авторынок легковых автомобилей вырос на 8,7 %. Здесь стоит учитывать обвал рынка нефти, который был с конца 2014 по 2016 год.

Число автомобилей на душу населения По данным Бюро национальной статистики, на сентябрь 2023 года обеспеченность населения легковыми автомобилями в личной собственности составила 22,5 автомобиля на 100 человек. Для сравнения: в США показатель составляет 90,8 (2023 год), в Европе – 57 (2021), а в соседней России – 39,5 (2022). Близкие к Казахстану показатели имеют Гватемала – 23,7 (2020), Гондурас – 22 (2020 год) и Китай – 22,1 (2022).

Автопарк по возрасту наиболее значительная возрастная категория – это автомобили старше 20 лет. Таких машин в стране 2,08 млн, или 47 %. Вторая по величине категория – это авто в возрасте от 10 до 20 лет – их еще 1,04 млн, или 23 %. Автомобилей в возрасте от 7 до 10 лет в Казахстане около 611 тыс., или 14 %. Машин в возрасте от 3 до 7 лет – 460 тыс., или 10 %. Новых автомобилей, не старше трех лет – всего 272 тыс., или 6 %.

В разбивке автопроизводителей два безоговорочных лидера – это Hyundai и Chevrolet, на долю которых приходится 26 % и 24 % всех продаж автомобилей соответственно. В пятерку также входят

Kia с 14 %, Chery с 6 % и Toyota с 5%. Остальные бренды занимают не более трех процентов рынка.

В разрезе конкретных моделей в августе 2023 года безоговорочное первое место – у Chevrolet Cobalt с 2 тыс. из 18,2 тыс. общего числа продаж в месяце. Второе место – у 11 Hyundai Tucson с 1,4 тыс. Следом за ним с практически одинаковыми показателями – Kia Sportage и Chery Tiggo 2 (примерно по 840 автомобилей). В целом в топ-10 в основном входят модели корейских и китайских производителей, а также Chevrolet.

По статистическим данным, можно сделать выводы:

- В крупных городах фиксируется активный рост продаж ввиду более стабильного финансового положения их жителей – тут стоит вспомнить бум продаж автомобилей в 2023 году на фоне снижения инфляции и базовой ставки, а также роста популярности китайского автопрома.

- Спрос на автомобили в Казахстане значительно превышает существующее предложение (в плане доступной для среднестатистического покупателя цены) – интересный тезис, объясняющий рост цен на авто с 2020 года. Также рынок в 2021 году пережил резкое снижение предложения на фоне мирового дефицита, что усугубило спекуляцию на рынке.

- Казахстан характеризуется низким уровнем автомобилизации населения (на 1000 человек приходится на данный момент 200–220 автовладельцев, для сравнения: в соседней России данный показатель равен 300) – тезис, который идет вразрез предыдущему – несмотря на высокий спрос, обеспеченность авто остается низкой.

Основной запрос потребителя на сегодняшний день смещается в сторону новых автомобилей. Однако для регионов даже с учетом доступного автокредитования все еще актуальны покупки автомобилей на вторичном рынке – в 2023 году имеется смещение спроса к более молодым авто.

Авторынок Казахстана активно меняется, и эти изменения несомненно повлияют на деятельность СТО (станций технического обслуживания) в будущем. Вот основные тренды и их возможные последствия для СТО, которые мы вывели опираясь на статистику:

- Старение автопарка и спрос на б/у автомобилей

Исходя из статистических данных Казахстанский автопарк имеет высокую долю подержанных авто, особенно в сегменте недорогих моделей. В то же время новые автомобили становятся менее доступными из-за роста цен. Увеличится и так не спадающий

спрос на комплексное обслуживание и капитальный ремонт, а также потребность в замене стареющих агрегатов. В будущем СТО могут предложить специализированные услуги по ремонту и восстановлению подержанных авто, а также адаптацию машин под новые стандарты.

- Развитие цифровых сервисов и онлайн-платформ

Появление онлайн-платформ для покупки автозапчастей и услуг техобслуживания дает клиентам больше контроля и удобства при выборе СТО. СТО, скорее всего, будут вынуждены активнее внедрять цифровые решения для взаимодействия с клиентами, например, внедрение CRM-систем, онлайн-записи на ремонт, отслеживания статуса ремонта и предоставления отчетности в электронном виде.

- Рост спроса на услуги ремонта и техобслуживания

Старые автомобили требуют более частого ремонта и техобслуживания, что приводит к увеличению спроса на СТО и мастерские. Больше владельцев машин обращаются за капитальным ремонтом двигателей, коробок передач и заменой подвески. У СТО появляется возможность расширить спектр услуг для обслуживания стареющего автопарка.

- Повышение спроса на неоригинальные и восстановленные запчасти

Причина: Многие владельцы подержанных автомобилей предпочитают более доступные по цене неоригинальные или восстановленные запчасти. Это открывает возможности для бизнеса по восстановлению старых деталей, что может привести к развитию индустрии рециклинга и восстановления запчастей.

- Рост загрязнений и экологическая нагрузка

Старые автомобили, как правило, не соответствуют современным экологическим стандартам и выбрасывают больше вредных веществ. Государство может ввести новые ограничения или экологические сборы для таких автомобилей, чтобы стимулировать владельцев переходить на более экологически чистый транспорт. Это может подтолкнуть рынок к увеличению доли более экологичных авто.

- Популяризация авто с пробегом и сервисов трейд-ин

Из-за высоких цен на новые автомобили люди чаще покупают машины с пробегом. Рынок авто с пробегом продолжит расти, что будет способствовать развитию сервисов трейд-ин и новых платформ для покупки и продажи подержанных авто. Это также

потребуется от СТО внимания к предпродажной подготовке и оценке автомобилей.

- Замедление внедрения новых технологий

Старение автопарка ограничивает распространение современных технологий, таких как системы ADAS (Advanced Driver Assistance Systems), гибридные и электрические установки. Это приведет к замедлению внедрения инновационных сервисов и технологий в автосервисах. СТО будут меньше адаптироваться под ремонт и обслуживание новых технологий, а акцент останется на ремонте традиционных машин.

- Низкая ликвидность старых авто

Старые автомобили быстро теряют свою рыночную стоимость и становятся менее привлекательными для перепродажи. Многие владельцы предпочитают продолжать использовать свои старые автомобили, даже при высоких затратах на их поддержание, а рынок новых автомобилей сталкивается с ограничениями в спросе.

Старение авторынка Казахстана несет как вызовы, так и новые возможности. С одной стороны, увеличивается потребность в услугах по ремонту и поддержанию машин, а с другой – это тормозит развитие современных экологических и технологичных решений в автосервисе.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Аванесова Г. А. Сервисная деятельность: историческая и современная практика, - Аспект пресс – 2009. - 321с.
- 2 Волгин В. В. Автосервис. Создание и сертификация, – ИТК «Дашков и Ко» 2006. – 620 с.
- 3 Беднарский В. И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Ростов-на-Дону, ФЕНИКС – 2006.- 292с.

## АНАЛИЗ ПРИЧИН ПОВРЕЖДЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИИ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

СЕМБАЕВ Н. Н.

к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

ИСАКОВ И. И.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

КАЛЕНОВА М. Т

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Грузовые вагоны играют ключевую роль в транспортировке товаров и материалов по железным дорогам. Однако, несмотря на высокую степень надежности, повреждения вагонов могут значительно повлиять на эффективность перевозок и вызвать дополнительные расходы. В данной статье рассмотрим основные пути снижения повреждений грузовых вагонов в процессе эксплуатации.

Возрастающая роль транспортной системы в современном мире обусловлена значительным развитием интеграционных процессов, стремительным ростом деловой активности и мобильности населения. В связи с этим постоянное обновление и совершенствование транспортного комплекса, его техническое перевооружение являются важнейшими условиями дальнейшего экономического развития любой страны.

В сейчас практически во всех странах мирового сообщества рассматриваются и осуществляются мероприятия, направленные на конкретное повышение конкурентоспособности и эффективности железных дорог. Предпочтение, отдаваемое железнодорожному транспорту, обосновывается наличием весомых преимуществ перед другими видами транспорта. Так, увеличение его провозной и пропускной способности достигается при значительно меньших затратах для страны, чем, например, автомобильного; увеличение железнодорожных грузопотоков может происходить с незначительным отрицательным воздействием на окружающую среду. Известно, что локомотивы в среднем в 3 раза меньше загрязняют воздушную среду, чем грузовые автомобили; в таком же соотношении эффективнее с точки зрения расхода энергии.

Концепция динамичного развития отечественного железнодорожного транспорта, активно реализуемая в настоящее время, предусматривает рост интенсивности движения в

различных регионах, который обеспечивается за счет увеличения осевых и погонных нагрузок, а также скоростей движения поездов. Ужесточение условий эксплуатации приводит к увеличению интенсивности износа узлов и элементов вагонов, что значительно повышает расходы, связанные с заменой деталей или восстановлением изношенных поверхностей.

Одним из наиболее эффективных способов предотвращения повреждений является регулярный технический осмотр вагонов. Профилактическое обслуживание позволяет выявить и устранить потенциальные проблемы до их возникновения. Это включает в себя:

Проверку состояния колесных пар, тормозной системы и кузова вагона, замены изношенных деталей, очистку от загрязнений и коррозии.

Совершенствование технологий перевозки, использование современных технологий и оборудования для перевозки грузов может значительно снизить риск повреждения применение специализированных контейнеров и упаковки для защиты хрупких грузов.

Использование систем мониторинга состояния вагонов в режиме реального времени, что позволяет оперативно реагировать на возникающие проблемы.

Обучение персонала неправильная эксплуатация вагонов может привести к их повреждению. Поэтому важно обеспечить должное обучение и инструктаж работников, занимающихся погрузкой, разгрузкой и эксплуатацией вагонов

Проведение регулярных тренингов и семинаров. Разработку и внедрение стандартов по безопасной эксплуатации вагонов, оптимизация маршрутов и графиков движения

Планирование оптимальных маршрутов и графиков движения может помочь избежать перегрузок и неэффективных операций, которые могут привести к повреждениям. Это включает: анализ текущих маршрутов и выявление узких мест, использование программного обеспечения для оптимизации логистики, внедрение системы учета и анализа повреждений создание системы учета и анализа случаев повреждений вагонов позволит выявить основные причины и разработать меры по их предотвращению, сбор данных о всех инцидентах и их анализ, разработку рекомендаций по улучшению эксплуатации на основе полученных данных, сотрудничество с производителями вагонов. сотрудничество с производителями вагонов может помочь в разработке более прочных

и надежных конструкций. Это может включать: обсуждение возможностей улучшения материалов и технологий, совместные исследования и разработки

Снижение повреждений грузовых вагонов в эксплуатации требует комплексного подхода, включающего техническое обслуживание, обучение персонала, оптимизацию процессов и анализ данных. Внедрение этих мер не только повысит надежность перевозок, но и снизит затраты, связанные с ремонтом и простоями. Эффективное управление грузовыми вагонами залог успешной работы транспортной компании в условиях конкурентного рынка.

Динамичное развитие железнодорожного транспорта тесно связано с ростом интенсивности движения за счет увеличения нагрузки на ось и линию, а также с повышением скорости движения товарных поездов. При этом необходимо обеспечить движение товарных поездов в различных климатических зонах при минимизации эксплуатационных расходов. Поэтому в суровых условиях эксплуатации железных дорог необходимо снижать износ узлов, элементов вагонов и путевых конструкций.

В настоящее время наиболее распространенные в Республике Казахстан конструкции тележек от 18 до 100 вагонов оснащены рядом узлов сухого трения, в том числе «пятками», боковыми полосьями и фрикционными клиньями на лонжеронах. Когда тележка входит в кривую, между верхней частью колеса и боковой поверхностью головки рельса возникает сила (трение), которая приводит к износу колес и рельсов. В результате основной причиной, по которой тележки до сих пор выходят из эксплуатации, являются плохо подогнанные колеса (около 70 %), более половины из которых - из-за тонких гребней. Трение в узлах трения увеличивает потери энергии при движении локомотива, а затраты от работы локомотива на преодоление сил трения составляют не менее 68 % от расхода энергии на тягу поездов. В то же время энергия проскальзывания колес по рельсам составляет 1-4% от расхода энергии на тягу поездов. Поэтому после глубокого системного анализа отечественного и международного опыта исследований была выявлена необходимость новых технических решений по улучшению взаимодействия пар трения «колесо - рельс».

В данное время, с появлением мощных вычислительных машин значительно увеличились возможности в решении задач колебаний вагонов в нелинейных постановках, моделировании нелинейного контакта колесо-рельс при движении по рельсовому пути различного

профиля. На современном этапе сделано достаточно большое количество программных продуктов позволяющих решать подобные задачи. Проанализировав характер неисправностей деталей тележек, сделан вывод о том, что причиной сложившейся ситуации с деталями рамы тележек грузовых вагонов является качество изготовления боковых рам и надрессорных балок. Уровень качества изготовления данных деталей находится на достаточно низком уровне. Причем данная ситуация усугубляется тем, что потребность в надрессорных балках и боковых рамах для эксплуатационных нужд (для замены вышедших из строя балок и рам раньше назначенного срока службы) достигает 60 % от общего объема.

Процесс насыщения вагонного парка специализированным подвижным составом сохранится и в перспективе. Эта тенденция обосновывается прежде всего экономическими выгодами - такими, как увеличение количества перевозимого груза, дополнительными удобствами при выполнении погрузки и разгрузки вагонов, сохранностью перевозимых грузов и т.д.

В настоящее время уже довольно четко сформировались основные рыночные требования и подходы к проектированию грузовых вагонов нового поколения, характеризующихся требуемой для освоения растущих грузопотоков провозной способностью. В качестве основных рассматриваются следующие требования: уменьшение массы тары вагонов; повышением погонных и осевых нагрузок; увеличение габарита, скорости движения и массы грузовых поездов; длительный срок службы; снижение стоимости жизненного цикла.

Одним из значимых факторов, способствующих повышению экономической эффективности строительства вагонов, является уменьшение их массы. Поэтому вагоностроительные компании при проектировании вагонов нового поколения, стремясь решить эту проблему, основное внимание уделяют совершенствованию конструкции как отдельных узлов, так и вагонов в целом, использованию новых технологий и применению новых материалов.

Такая ситуация сложилась вследствие того, что при освоении отливок «Уралвагонзаводом» были заложены технологические решения, которые были направлены в первую очередь на максимальную простоту технологического процесса, а не на получение бездефектных отливок в опасных сечениях. Таким образом, в результате анализа эксплуатационных неисправностей тележек грузовых вагонов колеи 1520 мм. выявлено резкое

увеличение отказов боковых рам. Для уменьшения отказов боковых рам необходимо провести работы по совершенствованию технологии изготовления литых деталей тележки .

Такие исследования, направленные на совершенствование тележек грузовых вагонов, являются актуальными и вытекают из первоочередных задач, стоящих перед железнодорожным транспортом страны. Применение грузовых вагонов нового поколения способствует увеличению провозной способности, снижению эксплуатационных расходов и повышению качества перевозок. Снижению повреждений ходовой части вагонов является неотъемлемой частью при создании вагонов нового поколения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 ОСТ 32.183-2001. Стандарт отрасли. Тележки двухосные грузовых вагонов колеи 1520 мм. Детали литые. Рама боковая и балка надрессорная. Технические условия / МПС России. М., 2001. 21 с.

2 ТТ ЦВ-32-695-2006. Технические требования. Детали литые из низко- легированной стали для вагонов железных дорог колеи 1520 мм. Рама боковая и балка надрессорная / ПКБ ЦВ ОАО «РЖД». М., 2006. 31 с.

3 Конструирование и расчет вагонов: Учебник / В. В. Лукин, Л. А. Шадур и др. М.: Транспорт, 2000. 731 с.

4 Додонов А. В. Анализ исследований по совершенствованию тележки модели 18-100 за последние 15 лет / А. В. Додонов, Ю. В. Почиталов // Повышение эффективности эксплуатации грузовых вагонов и совершенствование их конструкции: Сб. науч. тр. / Инженерный центр вагоностроения. СПб, 2006. С. 66 – 78.

5 М 1698. Износостойкие элементы для установки в узлы тележек типа 2 грузовых вагонов. Технические условия / ПКБ ЦВ ОАО «РЖД». М., 2002. 104 с.

6 Орлова А. М. Сравнение вариантов модернизации тележек грузовых вагонов по техническим и экономическим параметрам / А. М. Орлова // Транспорт Урала. 2008. № 3. С 31 – 35.

7 Сергеев А. А. О модернизации тележки по проекту М1698 / А. А. Сергеев // Вагоны и вагонное хозяйство. 2013. № 2 (34). С. 38.

8 Патент RU 2037442, МПК В61F5/00. Дисковый фрикционный гаситель колебаний / О. М. Савчук, В. Т. Вислогузов, Ю. В. Демин, М. Л. Коротенко, Д. Д. Мехов (Россия). – № 4909132/11; Заявлено 11.02.91; Оpubл. 19.06.95.

9 Патент RU 2174476, МПК В61F5/00. Тележка грузового вагона / О. М. Савчук, В. И. Приходько, И. И. Плютин, А. Д. Лашко, В. М. Прохоров, В. П. Воронович, Ю. М. Федюшин, И. С. Андриюшин, Ю. В. (Россия). – № 2000106257/28; Заявлено 16.03.00; Опубл. 10.10.01.

10 Михалевич М. П. Методические указания по обследованию состояния деталей вагонов ГОУ ВПО Дальневосточный государственный университет путей сообщения МПС России (ДВГУПС), 2014. 40 с.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

КАББАСОВ Б. Д.

Преподаватель специальных дисциплин, КГП на ПХВ  
Высший колледж электроники и коммуникации, г. Павлодар

БЛОХИН М. В.

Студент, КГП на ПХВ Высший колледж электроники и коммуникации,  
г. Павлодар

Введение. Одной из ключевых проблем, с которыми сталкивается развитие глобальной индустриальной цивилизации, является загрязнение окружающей среды, вызванное антропогенными выбросами.

Наземный транспорт в промышленных регионах мира стал основой для развития других секторов экономики. В то же время экологическая нагрузка, оказываемая транспортом на окружающую среду, остается значительной. Анализ экологической составляющей триады «транспорт - природа (окружающая среда) - человек» выявил, что ухудшение экологических проблем на транспорте и увеличение его негативного воздействия на окружающую среду обусловлены недостаточным вниманием к экологическим аспектам этой триады. В настоящее время данная проблема также начинает оказывать влияние на глобальную экологическую ситуацию из-за стремительного развития транспортных систем, особенно автомобильного и авиационного транспорта, а также особенностей их взаимодействия с окружающей средой.

Основными факторами, способствующими возникновению аварийных ситуаций, являются неудовлетворительное состояние основных производственных фондов, регулярные нарушения

установленных норм безопасного выполнения работ, а также низкий уровень производственной, технологической и трудовой дисциплины. [1].

Стратегия снижения воздействия на окружающую среду должна реализовываться как на этапе предотвращения аварийных ситуаций (включая профилактику, своевременную диагностику и замену), так и на этапах локализации и устранения последствий этих ситуаций. В этом контексте важно акцентировать внимание на современных инновационных методах восстановления загрязненных территорий и утилизации опасных отходов. Ключевым элементом современного подхода к созданию эффективной системы экологического менеджмента на железнодорожном транспорте является разработка специализированной эколого-информационной системы, которая позволит объективно оценить эколого-экономический ущерб как в процессе природопользования, так и в случае аварийных инцидентов с негативными экологическими последствиями.

Выбросы, создаваемые как стационарными, так и мобильными источниками, включая все виды транспортных систем (автомобильный, железнодорожный, авиационный и другие), способствуют накоплению вредных веществ в окружающей среде, негативно сказываясь на здоровье человека. Кроме того, аварии и катастрофы на транспорте, особенно в железнодорожной сфере при перевозке опасных грузов, часто ведут к загрязнению окружающей среды. Это приводит к ухудшению состояния экосистемы и, как следствие, к возникновению хронических и острых заболеваний среди населения. [1].

Железнодорожный транспорт (ЖДТ) представляет собой сложный производственно-хозяйственный комплекс. Компании, работающие в сфере ЖДТ, играют значительную роль в антропогенном воздействии на окружающую среду. К основным техногенным нагрузкам, возникающим в результате деятельности ЖДТ, относятся загрязнение атмосферного воздуха, а также увеличение уровня шума и вибраций.

Длина железнодорожных путей в Казахстане составляет около 17 тысяч километров. В то же время, доля загрязнения окружающей среды от деятельности ЖДТ по-прежнему остается значительной. С точки зрения обеспечения экологической безопасности, устойчивое развитие предприятий ЖДТ должно направляться на максимальное снижение нагрузки на окружающую среду и сохранение целостности биологических и физических природных систем.



На сегодняшний день одной из ключевых экологических проблем на железнодорожном транспорте является загрязнение атмосферы, вызванное выбросами продуктов сгорания. Каждый год экологи, занимающиеся мониторингом выбросов вредных веществ в атмосферу, фиксируют увеличение их количества. Эти негативные тенденции оказывают прямое отрицательное воздействие на развитие живых организмов и наносят ущерб сооружениям, зданиям, а также памятникам истории и культуры. Основным источником загрязнения атмосферы со стороны железнодорожного транспорта являются продукты сгорания топлива. К вредным выбросам, содержащимся в этих продуктах, можно отнести углеводороды, соединения тяжелых металлов, различные аэрозоли, а также кислотные и щелочные соединения, лакокрасочные отходы и другие вещества.

Экологические преимущества железнодорожного транспорта можно объяснить активным использованием электрической тяги. Переход на электрическую тягу в ряде стран мира способствовал значительному снижению выбросов вредных веществ в атмосферу. Это обусловлено тем, что выбросы загрязняющих веществ от электроподвижного состава практически не происходят. Кроме того, железнодорожный транспорт характеризуется более низкими удельными показателями расхода топлива на единицу транспортной работы. К достоинствам ЖДТ также следует отнести меньшую потребность в земельных участках для строительства сети железных дорог по сравнению с автомобильными дорогами.

Тем не менее, несмотря на эти преимущества, железнодорожный транспорт продолжает оказывать значительное негативное воздействие на состояние окружающей среды. В частности, деятельность ЖДТ приводит к нарушению устойчивости ландшафтов. Строительство новых и использование существующих железных дорог способствуют развитию эрозии и оползней. Хотя количество выбросов в атмосферу от сгорания топлива постепенно снижается, уровни загрязнения почвы нефтепродуктами, тяжелыми металлами и различными веществами, возникающими при выдувании и падении сыпучих грузов, таких как уголь и цемент, продолжают расти. Аварии на железнодорожных путях представляют собой особую угрозу для окружающей среды. [2].

Многие технологические процессы на железнодорожном транспорте по-прежнему требуют значительного количества воды. В результате различных производственных операций в сточные

воды предприятий ЖДТ попадают не только технологические отходы, но и токсичные вещества, оказывающие разрушительное воздействие на окружающую среду. Например, в сточные воды локомотивных депо, в отсутствие специализированных фильтров и систем очистки, попадают химические вещества, образующиеся в процессе мойки подвижного состава, обслуживания отдельных узлов и агрегатов, а также при химической чистке и стирке одежды и спальных принадлежностей пассажиров.

Инфраструктурные предприятия железнодорожного транспорта также остаются значительным источником загрязнения. К ним относятся депо, железнодорожные станции, цеха и участки подготовки и ремонта пассажирских и грузовых вагонов, склады, шпалопропиточные заводы и другие подобные объекты.

Загрязнение окружающей среды усиливается из-за аварий при транспортировке экологически опасных грузов, а также при работе с различными сыпучими материалами во время загрузки, разгрузки и перевозки. Мусор и отходы, образующиеся на предприятиях железнодорожного транспорта, также оказывают негативное влияние на состояние окружающей природной среды.

Снижение негативного воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду возможно только при последовательном внедрении мероприятий по охране природы. Важным шагом является применение системного подхода для решения экологических проблем в данной сфере. В Казахстане отсутствует единый системный документ, регулирующий природоохранную деятельность в железнодорожной отрасли, что делает необходимым разработку Стратегии экологической деятельности для железнодорожного транспорта.

Несмотря на значительное число инцидентов, вопрос о разработке стратегии экологической деятельности на железнодорожном транспорте в Казахстане остается недостаточно проработанным. Необходимость своевременного и эффективного мониторинга текущей экологической ситуации на железных дорогах, а также использование современных средств автоматизированной оценки экологической безопасности при ликвидации последствий аварий должны стать приоритетными задачами для руководства железнодорожной отрасли страны.

Для анализа ситуации, возникшей в результате аварий при транспортировке опасных грузов, необходимо иметь точные и простые в расчетах модели, позволяющие оценивать развитие

опасных факторов. Кроме того, следует использовать потенциал эффективных и недорогих автоматизированных средств для оценки экологической безопасности в процессе ликвидации последствий аварий на железнодорожном транспорте.

Таким образом, одной из актуальных задач является выбор модели для прогнозирования развития опасных факторов в аварийных ситуациях, связанных с транспортировкой опасных грузов на железнодорожном транспорте.

В работе [3] рассмотрены общие проблемы, связанные с ликвидацией последствий аварий при транспортировке экологически опасных грузов. В ней анализируются типы физических процессов, возникающих в ходе аварий, а также направления для эффективного устранения последствий этих ситуаций. Особое внимание уделяется требованиям к организационным мероприятиям и техническим решениям, необходимым для ликвидации аварий, включая разработку технологических процессов по локализации, улавливанию или обезвреживанию опасных веществ, оказавшихся в окружающей среде. Также в этой работе исследуются вопросы совершенствования профилактических мероприятий при перевозках опасных грузов. Подчеркивается, что основными свойствами, определяющими условия транспортировки и хранения нефтепродуктов, являются их легкая воспламеняемость, высокая вязкость и склонность к застыванию при низких температурах, высокая способность к испарению, коррозионное воздействие на металл и вредное воздействие на здоровье человека. Установлены общие требования к средствам и технологическим процессам ликвидации экологических последствий железнодорожных аварий. Также подробно рассматриваются механизмы загрязнения почвы и водоемов. Подчеркивается, что интервал времени между моментом аварии и началом работ по ликвидации последствий должен быть минимальным, особенно для летучих фракций нефтепродуктов, которые быстро мигрируют через почвы и распространяются по поверхности, оказывая негативное влияние на атмосферу в зоне воздействия.

Принципы и методы оценки экологических рисков, связанных с возникновением аварийных ситуаций на железнодорожном транспорте, обсуждаются в работах [4, 5]. В них рассмотрены основные аспекты формирования экологических рисков в условиях экологизации транспортных процессов, а также предложены методы для оценки вероятности и некоторые принципы управления

экологическими рисками на ЖДТ. Однако в этих исследованиях отсутствует классификация транспортных происшествий с их последствиями, не проанализированы основные свойства опасных грузов различных классов опасности в контексте их воздействия на окружающую среду, и не рассмотрены количественные и качественные характеристики негативного влияния опасных грузов на экологию.

Во многих зарубежных странах в настоящее время акцентируется внимание на интеллектуализации транспортных процессов. Это направлено на повышение безопасности перевозок, улучшение экологической ситуации и снижение негативного воздействия человеческого фактора на качество управления.

Еще одно направление научных исследований, касающееся научно-методических подходов к созданию интеллектуальных транспортных систем с учетом специфики функционирования железнодорожного транспорта, включает использование экспертных систем (ЭС) и систем поддержки принятия решений (СППР). В этом контексте также акцентируется внимание на применении информационных технологий, современных систем связи и мониторинга состояния объектов инфраструктуры и подвижного состава. Некоторые аспекты этих подходов подробно рассмотрены, в частности, в работе [6].

Результаты анализа современных принципов управления состоянием окружающей среды на железнодорожном транспорте в процессах транспортировки и использования нефтепродуктов представлены в работе [7]. В этом исследовании предложен один из путей оптимизации действующих схем управления с целью повышения эколого-экономических показателей.

Работа [8] посвящена методам управления безопасностью перевозочного процесса опасных грузов и путям повышения экологической безопасности, в том числе за счет разработки новых принципов проектирования систем безопасности перевозок опасных грузов на основании информационных технологий.

Работы посвящены применению систем поддержки принятия решений (СППР) и экспертных систем в управлении процессами движения поездов, перевозке пассажиров и грузов, сокращению простоев вагонов, а также проведению ремонтов объектов инфраструктуры и подвижного состава [9].

В работе [9] предлагается создать многоуровневую систему поддержки принятия решений (СППР), которая будет связываться

через железнодорожную сеть связи с помощью терминалов, установленных на мобильных и стационарных пунктах управления. В данной системе предлагается учитывать количество сил и средств, необходимых для ликвидации аварийной ситуации, в зависимости от причиненного вреда.

Выводы. Таким образом, анализ научно-технической информации свидетельствует о необходимости разработки стратегии экологической деятельности на ЖДТ, включающей:

Разработку системы экологического мониторинга для объективной оценки экологического состояния на железнодорожном транспорте.

Использование современных методов и средств ликвидации последствий аварийных ситуаций на ЖДТ.

Оптимизацию организационных и технических решений по минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Интеллектуализацию транспортных процессов для повышения уровня безопасности и снижения экологических рисков.

Разработку и внедрение экологической политики на ЖДТ с учетом международного опыта и рекомендаций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Павлова, Е. И. Общая экология и экология транспорта: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 480 с.

2 Либерман Б. А., Хмелев А. С. Экологические проблемы транспортировки опасных грузов по железным дорогам России // Современные проблемы транспортного комплекса России. – 2016. – Т. 6. – №. 1 (7). – С. 51–54.

3 Б. С. Ахметов, В. А. Лахно, А. К. Абуова. Интеллектуальные технологии для анализа чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте// Вестник ПГУ, Серия энергетическая. № 1. – 2019. – С. 43–51.

4 Мартынюк И.В. Повышение безопасности железнодорожных перевозок опасных грузов с учетом взаимодействия с другими видами транспорта и окружающей средой : автореферат на соискание ученой степени кандидата технических наук: спец. 05.22.01 – транспортные и транспортнотехнологические системы страны и её регионов и городов, организация производства на транспорте (технические науки)/ Мартынюк Игорь Владимирович:

Ростовский государственный университет путей сообщения. – Ростов-на-Дону, 2007. – 28 с.

5 Akhmetov B., Lakhno, V., Malyukov, V., Omarov, A., Abuova, K. Issaikin, D., Development of a decision support system on the distribution of financial resources for emergency situations elimination on railway transport//Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 97(16), с. 4401-4411, 2019.

6 Попов В.Г. Оценка риска от аварийных происшествий // В. Г. Попов, Ф. И. Сухов, С.В. Петров. URL: – <http://mirtr.elpub.ru/jour/article/view/785/1134>

7 Бутько Т.В. Интеллектуальные аспекты формирования системы поддержки решений оперативного персонала пограничных станций / Т.В. Бутько, Г.С. Баулина // Информационноуправляющие системы на железнодорожном транспорте. - № 2, 2003. – С. 8–12.

8 Макарова Е.И. Научные основы защиты окружающей среды при ликвидации, обезвреживании и блокировании загрязнений железнодорожного транспорта: автореферат на соискание научной степени доктора технических наук: спец. 03.02.08 - Экология (по отраслям)/ Макарова Елена Игоревна: Ростовский государственный университет путей сообщения – Ростов-на-Дону, 2007. – 42 с.

9 Цуриков А.Н. Интеллектуальная советующая система управления ликвидацией последствий чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте/ А.Н. Цуриков // Бюллетень Объединённого ученого совета ОАО «РЖД». Москва, 2013. – № 3. – С.70–76.

#### ЭЛЕКТРОМОБИЛИ КАК ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО НАСТОЯЩЕГО

ҚАБИДЕН А. КУСКАУС А.

студенты, Торайгыров университет, г. Павлодар

КАРИМОВА Ж. Р.

Магистр, старший преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

Рассматривая диаграмму достижения максимальной экологической безопасности транспорта как пирамиды потребностей Маслоу (рисунок 1), можно заметить, что личный транспорт должен вытесняться такси, общественным транспортом, велотранспортом и пешей ходьбой. То есть, если в городском транспортном потоке каждый владелец личного автомобиля пересекает в автобус, или на

велосипед, то загазованность улиц уменьшится в разы. Однако, реальность такова, что личный транспорт как часть личного пространства человек ставит как основную потребность.



Рисунок 1 – Пирамида потребностей Маслоу, выстроенная для достижения экологической безопасности транспорта

Электромобили (далее ЭМ) могут изменить данную структуру, так как не несут экологической нагрузки в процессе эксплуатации, но производство и утилизация аккумуляторных батарей сопровождается большими выбросами вредных веществ. Потребители о данном факте не задумываются, спрос на ЭМ растет, промышленность повышает темпы их производства.

По итогам 2022 года в глобальном масштабе было реализовано 11,49 млн электрифицированных транспортных средств, а в дальнейшем ожидается устойчивый рост данного рынка. Об этом говорится в исследовании Gartner (американская исследовательская и консалтинговая компания), специализирующаяся на рынках информационных технологий), результаты которого были обнародованы 7 сентября 2023 года.

В рассмотрении берутся как полностью электрические автомобили (BEV), так и машины, оборудованные гибридной силовой установкой с возможностью зарядки блока аккумуляторных батарей от электрической сети (PHEV). Подробнее конструкции таких автомобилей рассмотрено далее. Аналитики подразделяют все электрифицированные транспортные средства на четыре категории: это легковые автомобили, автобусы, фургоны и тяжелые грузовики.

По оценкам, в 2022-м на легковые автомобили пришлось приблизительно 11,13 млн единиц в общем объеме продаж электрифицированных транспортных средств. Еще 198,73 тыс. штук составили автобусы, примерно 137,67 тыс. единиц – фургоны. На тяжелые грузовики пришлось около 22,6 тыс.

Таблица 1 – Количество электромобилей по типам в состоянии и прогнозировании (по состоянию на сентябрь 2023)

	2022	2023	2024
Автомобиль	11128805	14975296	17855428
Автобус	198731	202733	207845
Фургон	137688	218337	349950
Тяжелый грузовик	22595	30162	39349
Общий	11487798	15426529	18452573

Мировые поставки BEV-моделей поднялись с 9 млн единиц в 2022 году до 11 млн штук к концу 2023 года. При этом PHEV-сегмент также демонстрирует рост – с 3 млн единиц в 2022-м до 4 млн штук в 2023 году.

Доля PHEV в общем объеме электрифицированных транспортных средств в таких странах, как США, Канада и Япония, немного вырастет, поскольку потребители здесь предпочитают гибридные машины. Так, автовладельцы в США выбирают PHEV вместо BEV, потому что гибридные автомобили сочетают в себе способность обеспечивать езду без выбросов в городских условиях с удобством бензинового двигателя для дальних поездок. Вместе с тем в Западной Европе, Китае и Индии наблюдается иная картина: здесь покупатели отдают предпочтение полностью электрическим автомобилям из-за их более низких эксплуатационных расходов, бесшумного движения и экологичности.

По итогам 2023 года суммарные продажи электрифицированных транспортных средств, по подсчетам Gartner, достигнут 15,43 млн. Из них легковые машины составят 14,98 млн штук. Продажи автобусов, фургонов и тяжелых грузовиков оцениваются в 202,73 тыс., 218,34 тыс. и 30,16 тыс. соответственно. В 2024-м, полагают аналитики, суммарные продажи электрифицированных транспортных средств окажутся на уровне 17,86 млн, то есть, увеличатся на 19 % по отношению к предыдущему году. При этом отгрузки легковых моделей, автобусов, фургонов и тяжелых

грузовиков оцениваются в 17,86 млн, 207,85 тыс., 349,95 тыс. и 39,35 тыс. единиц соответственно.

Правительство Норвегии намерено с 2025 года запретить автомобили с двигателями внутреннего сгорания, заменив их электрическими или гибридными, подзаряжаемыми. К тому же году Нидерланды собираются прекратить продажу дизельных и бензиновых автомобилей. Германия к 2030 году запретит двигатели внутреннего сгорания, а во Франции и в Великобритании обычные автомобили перестанут продаваться с 2040 года. Но самые радикальные меры планирует Китай, где уже бегают почти половина всех ЭМ мира, и за прошлый год их продажи превысили миллион единиц. По планам в 2025 году ЭМ должны составить 80% автопроизводства в КНР и 10% из выпущенных должны пойти на экспорт. Для сравнения: в Европе и США ЭМ составляют чуть более 20% всего парка, а продано новых ЭМ в 2018 году 380 000 и 375 000 соответственно. Согласно прогнозу Международного энергетического агентства, к 2030 году в Европе ЭМ составят 26% в продаже новых автомобилей, в Китае – 28%, а в США – всего 8%.

Самый существенный прогресс в Китае, который 10 лет назад формировал 8% мирового рынка, а сейчас почти 55%. Из 25,9 млн автомобилей, которые потенциально активны на начало 2023 года - Китай имеет 14,1 млн электро-авто.

По оценкам, в 2022 году во всём мире было реализовано 7,8 млн автомобилей с электрической силовой установкой. Это на 68% больше, чем в 2021-м. Таким образом, примерно каждая десятая проданная машина являлась электрокаром. Лидируют Европа и Китай, где на долю ЭМ приходится 11% и 19% от общего объёма продаж автомобилей соответственно.

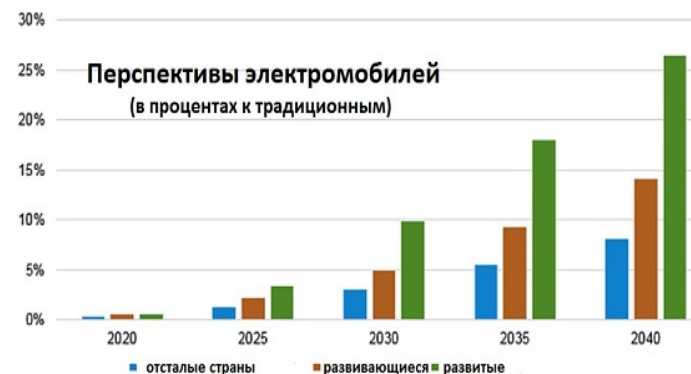


Рисунок 2 – Динамика роста числа ЭМ

За всего пять лет, с 2017 по 2022 год, продажи ЭМ выросли с 1 миллиона до более чем 10 миллионов. Ожидается, что ежегодные продажи ЭМ будут расти в среднем на 21,7% и к 2030 году составят 39 млн единиц.

На рисунке 3.2 в виде диаграммы показан прогноз роста количества ЭМ в общем числе автомобилей до 2040 года.

Одним из факторов роста реализации электромобилей является удешевление затрат на производство аккумуляторных батарей. Батареи являются наиболее дорогостоящим элементом ЭМ. По крайней мере, так было раньше, но если посмотреть на диаграмму, показанную на рисунке можно заметить, что стоимость АКБ снижается. За 13 лет производства стоимость 1 кВт энергии с литий-ионной батареи снизилась с 1000 долларов США до 50 долларов США.

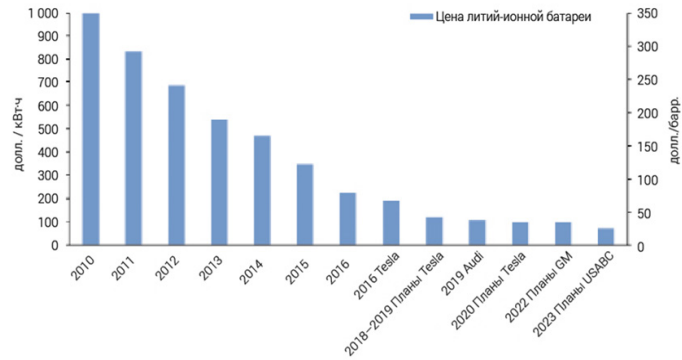


Рисунок 3 – Диаграмма стоимости аккумуляторной батареи

Проведенный анализ тенденций в автомобилестроении позволяет сделать следующие заключения:

- в 2022 году во всём мире было реализовано 7,8 млн автомобилей с электрической силовой установкой. Это на 68 % больше, чем в 2021-м;
- план Mercedes с 2030 года стать полностью электрическим брендом, планы Renault Group 90 % ЭМ: 65 % полные гибриды (FHEV) и подключаемая электрика (PHEV + BEV) в 2025 году;
- правительство Норвегии, Нидерланды намерено с 2025 года запретить автомобили с ДВС;
- германия к 2030 году запретит ДВС, а во Франции и в Великобритании обычные автомобили перестанут продаваться с 2040 года;
- по планам в 2025 году ЭМ должны составить 80 % автопроизводства в КНР;
- по итогам 2023 года суммарные продажи электрифицированных транспортных средств, по подсчетам Gartner, достигнут 15,43 млн;
- автономность или дальность пробега современных гибридных автомобилей достигает 750 км и более.

Общее количество зарегистрированных автотранспортных средств в Республике Казахстан на 01.01.2023 г. – 4,75 млн. единиц.

Порядка 50% составляют автомобили старше 20 лет.

Доля ЭМ в общем автопарке Казахстана остаётся очень маленькой, на 1 апреля 2023-го составляет всего 0,075 %. При том, что статистика Министерства внутренних дел РК показывает

значительный рост количества ЭМ в стране за последний год: с 631 до 3,59 тыс.ед.

Статистика показывает значительный рост количества электромобилей в стране в 2023 году: если в 2022 году в стране насчитывалось 812 электромобилей, то на 1 мая 2023 года было 2790 единиц транспорта на 12 электрическом топливе. Из 2790 единиц электротранспорта доля легковых автомобилей составляет 88,6 % (2472 единиц), грузовых автомобилей – 6,6% (183 единицы), автобусов – 4,8 % (135 единиц). Уже по итогам 2022 года фактическое количество легковых электромобилей превысило прогноз, опубликованный на сайте Министерства энергетики РК в том же году, почти в два раза (812 автомобилей вместо 451), и уже в апреле 2023 года фактическое количество превысило прогноз 2025 года более, чем в два раза№

В Казахстане стоимость каждого километра пути на электромобиле с запасом хода 500 км, мощностью 350 кВт и аккумуляторной мощностью 85 кВтч (Tesla) составляет 8,5 тенге (в городском цикле). Для сравнения, стоимость топлива за каждый километр 19,06 тенге (весна 2023 года). В таблице показана сравнительная характеристика затрат на обслуживание автомобиля с ДВС и ЭМ.

В целях стимулирования покупки населением ЭМ владельцы ЭМ в Казахстане освобождены от:

- уплаты таможенной пошлины (квота в размере 15 000 шт. на 2023 г.);
- уплаты утильсбора (с июня 2021 г.);
- уплаты транспортного налога.

Таблица 2 – Сравнительные эксплуатационные показатели ЭМ и ДВС

	ДВС объем 2.5 л	Электромобиль
Годовые затраты на 20 тыс. км (заправка или подзарядка)	381 300 тг (стоимость АИ92, расход топлива – 9.3 л/100 км)	170 000 тг (55 000 при домашней зарядке)
Ежегодный налог	24 200 тг	0 тг
Замена моторного масла каждые 8000 км	62 500 тг	0 тг
Итоговые расходы	486 000	170 000 тг или 55 000 тг

Таблица 3 – Прогноз по увеличению количества ЭМ и потребления ими энергии

Год	Количество ЭМ, шт	Потребляемая электроэнергия в год, кВт*ч
2025	1125	3 826 526
2030	6267	21 309 406
2035	40 173	136 587 624

Одним из основных сдерживающих факторов в развитии «зелёного» транспорта является недостаточное развитие электромобильной инфраструктуры, а именно зарядных станций. В Казахстане можно отметить две компании, специализирующиеся на установке и эксплуатации электрочарджинговых станций и имеющие наибольшее количество установленных станций: eDrive.kz и Оператор ЭЗС. Наибольшее количество электрочарджинговых станций сконцентрировано в городах Алматы и Астана, по 1-2 зарядных станций функционируют в городах Караганда, Темиртау, Шымкент, Талдыкорган, Атырау, по 3 – в Щучинске и в Костанаяе. Владельцы электромобилей в остальных регионах не имеют возможности пользоваться общественными зарядными станциями и «заправляют» свои автомобили в домашних условиях, «от розетки»<sup>7</sup>. Вместе с тем государством принимаются меры по стимулированию перехода на экологически чистые виды транспорта, включая модернизацию. Согласно данным из открытых источников, в Казахстане в сфере производства и установки электрочарджинговых станций действуют следующие компании:

- eDrive.kz [21] – 102 зарядных станций в: г. Алматы – 63 станций, г. Астана – 29 станций, г. Щучинск – 3 станции, городах Караганда и Темиртау – по 2 станции, городах Атырау, Шымкент и Талдыкорган – по 1 станции.

- оператор ЭЗС [22] – 102 зарядных станций в: г. Алматы – 52 станций, г. Астана – 50 станций.

- adele Energy [23] – более 100 станций по стране.

- официальный импортер бренда PorSCMhe в Казахстане - установлены 12 станций PorSCMhe Destination Charging в: г. Алматы – 8 станций, г. Костанай – 3 станций, г. Астана – 1 станция.

- tesla Motors [24] – 10 станций Tesla Superchargers: г. Астана – 6 станций, г. Алматы – 4 станций.

- gasenergy – в г. Астана установлены 4 станций.

- blue Sky Energy – сеть электрических такси и зарядных станций установлены 3 станции в Алматы.

- компаниями Audi, Hyundai, Compass, Wallbox – установлены по одной зарядной станции в г. Алматы

- quatpoint – отечественный производитель зарядных станций для электромобилей [25].

Количество зарядных станций постоянно растёт.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Златин П. А., Кеменов В. А., Ксенович И. П. Электромобили и гибридные автомобили. – М. : Агроконсалт, 2004. – 416 с.

2 Эйдинов, А. А. Электромобили : учебное пособие / НАМИ, 1998. – 131 с.

3 Теория наземных транспортных средств. Тяговый расчет электромобиля: учебное пособие / А. Г. Уланов. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 389 с.

4 K. Prakash K. A. Mamun F. R. Islam. Hybrid Electric Vehicle: Designing a Control of Solar/ Wind/ Battery/ Capacitor/ Fuel Cell Hybrid System/ Matherials of 29th Australasian Universities Power Engineering Conference (AUPEC), 2020. – P. 30–42

### СОВРЕМЕННЫЕ ПАССАЖИРСКИЕ ВАГОНЫ - ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛЬ КОМФОРТА ПАССАЖИРОВ

КАРАСАЕВА О. В.

Мастер производственного обучения, КГП на ПХВ Высший колледж электроники и коммуникации, г. Павлодар

ГРИЦЕНКО Д. А.

Студент, КГП на ПХВ Высший колледж электроники и коммуникации, г. Павлодар

Инновационное развитие транспортного комплекса рассмотрим в аспекте: пассажирских перевозок, пассажирских вагонов, современного электрооборудования пассажирских вагонов.

Привожу статистику Инвентарного парка (далее парк) пассажирских вагонов в Казахстане.

Общий парк пассажирских вагонов в Казахстане на 2024 год составляет 2041, из них 732 вагона Тальго, вагоны электро-дизель поездов – 108; вагоны стандартные (автономное электроснабжение) – 1312. Из Общего Парка:

- рабочий парк - 1906 вагона;

- в рейсах – 1579 вагон;
- в отстое - 16 вагонов;
- технический резерв – 311 вагон;
- не рабочий парк – 135 вагонов;
- в ожидании исключения - 31 вагон.

В Петропавловске в 2023 году локализовано производство пассажирских вагонов (АО «ЗИКСТО»). Они созданы с учетом современных мировых требований к дизайну, безопасности, эксплуатационной надежности и комфорту пассажирских перевозок.

Парк этих вагонов (ЗИКСТО) составляет по годам:

- 2022 - 5 вагонов;
- 2023 - 94 вагона;
- 2024 - 88 вагонов (по состоянию за полугодие).

В 2022 было приобретено 62 пассажирских вагона Тальго (по убывающей) [9].

Инвентарный парк пассажирских вагонов Павлодарского участка Акмолинского филиала составляет 66 вагонов.

В столице на производственной площадке Stadler Казахстан будут собираться современные комфортабельные вагоны. До 2030 года сойдут с конвейера более 500 вагонов различной модификации. Они будут задействованы для перевозки пассажиров по социально значимым маршрутам. С запуском производства постоянные рабочие места получат 350 специалистов. Уровень локализации составит не менее 35 %. В данный момент ведутся интенсивные рабочие совещания двух сторон (Казахстан-Швейцария) по конструктивным особенностям вагонов (корпус, ударная розетка, салон, интерьер) [9].

Также обсуждаются вопросы передачи знаний и экспертных компетенций. Компания планирует организовать учебные центры для казахстанской молодежи, а также наладить конструктивные отношения с казахстанскими колледжами и университетами.

Ожидается закуп 537 вагонов Stadler: 68 из них - это поставка в декабре 2025 года. [9]

И все же на данный момент в Казахстане более 64 % пассажирских вагонов имеют автономную систему электроснабжения.

Основным преимуществом системы электроснабжения с приводом генератора от оси колесной пары является то, что питание потребителей в каждом вагоне не зависит от внешних источников электрической энергии, что обеспечивает высокую эксплуатационную маневренность пассажирских вагонов [5].

Интересно пронаблюдать историю и динамику развития пассажирского вагоностроения в части его электрооборудования и технических характеристик главного источника электроэнергии – подвагонного генератора.

Основным источником энергии является генератор, связанный с колесной парой вагона с помощью специального привода. При движении поезда вращение передается от колесной пары генератору, который вырабатывает электрическую энергию. Если ранее пассажирские вагоны делились на две большие категории – без установок для кондиционирования воздуха и с кондиционированием, то в настоящее время их можно разделить на две группы по мощности генератора: до 10 кВт и до 35 кВт. [2].

Длительное время основным источником электроснабжения являлся генератор постоянного тока. Почему на смену генераторам постоянного тока 23.07.11 и DUGG-28В пришли не просто синхронные генераторы переменного тока, а генераторы индукторного типа? Индукторный генератор переменного тока не имеет обмоток на роторе и колец со щетками для подвода к нему тока, а следовательно – механические потери на трение щеток о коллектор, потери в щеточных контактах отсутствуют, что повышает его КПД [4].

Ну и любого Поездного электромеханика, мастера смены и руководителя интересуют прежде всего высокая надежность работы и упрощение в обслуживании машины.

В индукторных генераторах с осевым возбуждением в магнитную цепь машины включаются подшипниковые щиты и втулка ротора, поперечное сечение которых должно быть достаточным для пропуска полного магнитного потока, что приводит к увеличению габаритных размеров массы генератора – это и является недостатком данного генератора [1].



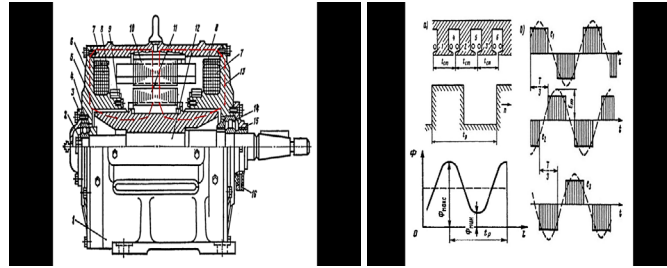


Рисунок 1 – Распределение линий магнитного поля в генераторе индукторного типа.

В пассажирских поездах используются следующие виды генераторов:

1 2ГВ-003 генератор переменного тока мощностью 5,5кВт. Используется с приводом ТРКП.

2 2ГВ-008 генератор переменного тока мощностью 8 кВт. Используется с приводом ТК-2.

3. ЭГВ-32, ЭГВ -08-У – генераторы переменного тока используются с редукторно – карданным приводом от средней части оси в вагонах открытого типа с кондиционированием воздуха производства ТВЗ. Генераторы мощностью 28-35 кВт, переменного тока, напряжением 110-142 В У2В включается в работу при движении поезда со скоростью свыше 35 км/ч. [3]



Рисунок 2 – Разборка и ТО-3 генератора индукторного типа в период производственной технологической практики на предприятии «Павлодарский участок Акмолинского филиала по ремонту пассажирских вагонов» студентом группы В-311 (2024 год).

Таблица 1 - Основные технические данные и характеристики подвагонных генераторов

Наименование параметров	ЭГВ.01.У1 аналог 2ГВ008	ЭГВ.01.6У1 аналог 2ГВ.003	ЭГВ.01.7.У1	ЭГВ.01.8.У1
Номинальная мощность, кВа	8,95/2,1	9,45/0,75	12,5	9,5
Линейное напряжение, В	45/30	45/24	105	45
Номинальный ток, А	115/35	121/31,5	68,6	121,8
Часовая мощность, кВА	10	10	13,5	10,5
Ток при часовой мощности, А	128	128	74	134,6
Напряжение возбуждения, Вmax	50	50	55	50
Ток возбуждения, Аmax	5	5	7	6
Номинальная частота, Гц	82,0- 292	110 - 467	82-292	76-292
Номинальная частота вращения, об/мин	700 - 2500	950 - 4000	700-2500	650-2500
Максимальная частота вращения, об/мин	2500	4000	2500	2500

В настоящее время совершенно продвинуто в создании нового подвижного состава, отвечающего самым современным требованиям по комфорту и надежности, в том числе и пассажирских вагонов Казахской компании ЗИКСТО. Насколько разнообразнее и надежнее будет вагонное оборудование, непосредственно зависит удовлетворенность пассажиров. [2] Поэтому увеличение мощности подвагонного генератора до 35 кВА/110В позволяет использовать в пассажирском вагоне: кондиционирование и отопление, экологично чистейший туалет с тремя туалетными кабинками, специализированные подъемники с целью высадки инвалидов колясочников с низких платформ, специальное купе и санузел, радиоточку, включаемую любым пассажиром лично для себя, дополнительные USB-разъемы, двери в купе открывающиеся при помощи магнитной карты, Спутниковую систему ГЛОНАСС со скоростным Wi-Fi. В таких вагонах имеются подсобное

помещение с куллером, кофемашиной, микроволновкой, в некоторых имеется утюг, душ и тд. Мощность генератора велика. SOS !!! А если дополним систему электроснабжения электронным преобразователем, увеличивающим мощность, то нашей фантазии нет предела. [2]

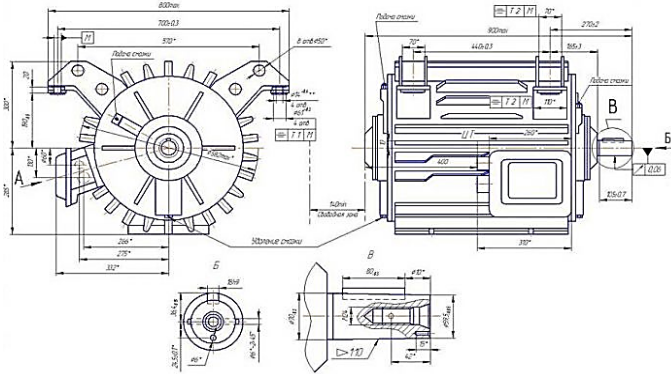


Рисунок 3 - Генератор ЭГВ.08.У1 R с ребрами для повышения теплоотдачи на поверхности корпуса (последняя модификация генератора)



Рисунок 4 – Генератор ЭГВ.08.У1 R, РК привод от средней части оси колесной пары

Для проверки работы подвагонного генератора непосредственно на вагоне разработана и внедрена на Технических парках, депо, вагоноремонтных заводах «Установка прокрутки подвагонных генераторов (далее УППГ)». [2] Она позволяет:

– производить прокрутку следующих генераторов 2ГВ.003; 2ГВ.008; ЭГВ.01 – путём передачи крутящего момента на штатный

шкив привода генератора. DCG 32 и аналогичные ему – при помощи технологического шкива устанавливаемого на муфту генератора.

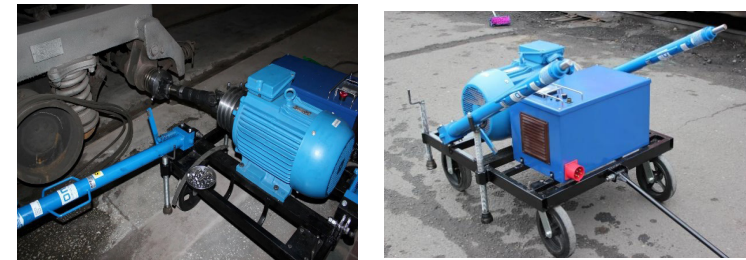


Рисунок 5 – Мобильный стенд для испытания генераторов пассажирских вагонов

Заключение. Основными задачами реализации инновационной политики в вагонном хозяйстве являются: создание подвижного состава нового поколения; совершенствование системы технического обслуживания и ремонта вагонов (включая электрооборудование) по фактически выполненному объему работ (пробег в км); внедрение ресурсосберегающих технологий.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Солоненко В.Г., Нурмамбетов С.М. Организация и технология ремонта электрического оборудования: Учебник. – Астана: Фолиант, 2008. – 624 с.
- 2 Комплект электрооборудования ЭВ 44.03.13. Техническое описание и инструкция по эксплуатации ОТР.466.256.14 ТО, АО «Латва», 2018. – 420с.
- 3 Мальцев В. Ф., Натальин С. Н. Электрооборудование типа ЭВ.44.03 пассажирских вагонов – М.: ГОУ «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. – 95 с
- 4 Кацман М. М. Электрические машины. М.: «Высшая школа», 2001. - 330с
- 5 Зорохович А. Е., Либман А. З. Электро- и радиооборудование пассажирских вагонов. М.: Транспорт, 1985.- 342с
- 6 Скрипкин В.В. Электрооборудование изотермического подвижного состава. М. 1982. – 260с
- 7 Калинин В. К. Электроподвижной состав железных дорог. М.: Транспорт, 1972. – 280с

8 Частоедов Л.А. «Электротехника»: учеб. пособие для студентов техникумов и колледжей жд. транспорта. М.: УМС МПС Россия, 2004. – 464 с

9 [Қазақстан темір жолы \(railways.kz\)](http://kazakhstan.temir.zholy.railways.kz) – официальный сайт АО «НК «ҚТЖ»

## ИННОВАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ

КУРМАНТЕМИРОВА А. М.  
магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Современное развитие транспортных технологий направлено не только на повышение эффективности и комфорта, но и на постоянное обеспечение безопасности пассажиров и грузов. Каждый год по всему миру происходят тысячи аварий, наносящих ущерб не только экономике, но и представляющих угрозу для жизни и здоровья людей. Инновационные системы безопасности играют ключевую роль в снижении количества аварий, минимизации травматизма и сохранении жизни участников дорожного движения. В последние десятилетия наблюдается значительный прогресс в разработке и внедрении различных систем безопасности, основанных на новых технологиях, таких как искусственный интеллект (ИИ), сенсорные сети, интернет вещей (IoT) и робототехники. В условиях интенсивного роста транспортного потока и увеличения его сложности, инновационные системы безопасности на транспорте становятся ключевым направлением научных и технологических исследований.

Исторически, меры по обеспечению безопасности в транспорте были связаны с созданием пассивных систем защиты: ремни безопасности, подушки безопасности, усиление кузовных конструкций. Эти технологии значительно сократили тяжесть последствий дорожно-транспортных происшествий (ДТП), но не могли предотвратить сами аварии.

С развитием информационных технологий и сенсорных систем фокус начал смещаться в сторону активных средств безопасности, которые помогают предотвращать аварийные ситуации до их возникновения. Современные системы безопасности выходят за рамки классических решений, обеспечивая проактивное

взаимодействие транспортных средств с окружающей средой и водителями.

Сегодня транспортные системы безопасности включают множество инновационных решений, каждое из которых существенно повышает уровень защищенности пассажиров и других участников движения. Научно-технические разработки в области безопасности транспортных систем можно условно разделить на несколько ключевых направлений:

1 Системы предотвращения столкновений (Collision Avoidance Systems) – эти системы используют радары, камеры и лидары для обнаружения объектов на дороге. Когда транспортное средство приближается к возможной опасности, система автоматически активирует предупреждения или инициирует экстренное торможение. Такие технологии, как ADAS (Advanced Driver Assistance Systems), помогают водителю избежать аварии на дороге.

2 Автоматическое экстренное торможение (АЕВ) – системы, работающие на базе сенсоров и видеокамер, автоматически активируют тормоза при обнаружении препятствия. Эти технологии активно внедряются в легковые автомобили, грузовики и общественный транспорт, снижая вероятность ДТП и минимизируя последствия столкновений.

3 Система контроля полосы (Lane Departure Warning): предупреждает водителя, если автомобиль непреднамеренно выезжает за пределы полосы движения.

4 Система адаптивного круиз-контроля: поддерживает безопасное расстояние до впереди идущего транспортного средства, адаптируя скорость в соответствии с потоком.

5 Системы мониторинга слепых зон – использование камер и сенсоров для обнаружения транспортных средств, находящихся в «слепых зонах» автомобиля, минимизирует вероятность опасных маневров и боковых столкновений. Это особенно важно для грузовых автомобилей и автобусов, где такие зоны больше и представляют серьезную угрозу.

6 Интеграция систем связи V2V и V2I (Vehicle-to-Vehicle и Vehicle-to-Infrastructure) – технологии позволяют транспортным средствам обмениваться данными между собой и с элементами инфраструктуры. Это способствует повышению осведомленности водителей о дорожной обстановке, предотвращению аварий и улучшению управления трафиком. Интеграция таких систем с дорожными знаками, светофорами и другими объектами

инфраструктуры обеспечивает более безопасное и эффективное движение.

7 Автономные системы управления – технологии автономного вождения также существенно повышают уровень безопасности на дорогах. Автономные транспортные средства оснащены множеством сенсоров, камер и лидаров, которые обеспечивают точную оценку дорожной обстановки и исключают человеческий фактор, являющийся основной причиной большинства аварий.

8 Предиктивные системы на основе искусственного интеллекта.

ИИ позволяет создавать предиктивные модели поведения транспортных средств и участников движения. Системы на базе машинного обучения могут предсказывать потенциальные аварийные ситуации, анализируя поведение водителей, скорость и траекторию движения. ИИ помогает не только реагировать на возникающие угрозы, но и предотвращать их задолго до возможного инцидента.

9 Мониторинг состояния водителя.

Современные системы безопасности включают функции мониторинга состояния водителя. Сенсоры, встроенные в руль или сиденье, могут отслеживать уровень усталости или отвлеченности водителя. В случае обнаружения признаков усталости или недопустимых поведенческих факторов, система может предупредить водителя, предложив сделать перерыв, или в критических случаях даже инициировать аварийную остановку.

Инновационные системы безопасности не ограничиваются только транспортными средствами – важную роль играет инфраструктура, в которую интегрируются новые решения.

Использование интеллектуальных светофоров, которые адаптируются под дорожную ситуацию в реальном времени, снижает вероятность аварий. Такие светофоры могут автоматически изменять режим работы в зависимости от интенсивности потока автомобилей или наличия пешеходов. Интеллектуальные дорожные знаки могут передавать информацию в реальном времени транспортным средствам, предупреждая о дорожных условиях, авариях или строительных работах.

Использование датчиков, встроенных в дорожное полотно, позволяет отслеживать состояние покрытия, уровень сцепления с дорогой, а также погодные условия. Эти данные могут оперативно передаваться как водителям, так и автоматизированным системам

транспортных средств, чтобы оптимизировать поведение автомобиля на дороге.

Одним из примеров применения инновационных систем безопасности является проект «Vision Zero», разработанный в Швеции. Его целью является полное исключение смертельных случаев на дорогах. Проект активно использует интеллектуальные системы управления трафиком, адаптивные светофоры и системы контроля скорости. Результаты показали значительное снижение аварийности и повышение безопасности на дорогах.

Другой успешный пример – внедрение автоматических систем предотвращения аварий в общественном транспорте в Японии. В токийском метро и на железнодорожных линиях используются системы автоматической блокировки движения поездов при превышении скорости или появлении препятствий на путях. Такие меры уже позволили значительно снизить количество аварий и повысить безопасность пассажиров.

Несмотря на высокую эффективность инновационных систем безопасности, их массовое внедрение сталкивается с рядом проблем. Во-первых, многие из этих систем требуют значительных финансовых вложений, что ограничивает их применение в регионах с недостаточным уровнем финансирования. Во-вторых, существует необходимость в создании унифицированных стандартов для взаимодействия различных систем, а также решения вопросов конфиденциальности и кибербезопасности при использовании технологий V2V и V2I.

Однако дальнейшее развитие искусственного интеллекта, улучшение сенсорных систем и снижение стоимости технологий открывают перспективы для более широкого применения инновационных систем безопасности на транспорте. С каждым годом число таких систем растет, а уровень их эффективности повышается.

В будущем транспортные системы безопасности будут стремиться к полной автоматизации. Беспилотные автомобили, оснащенные сенсорами и ИИ, смогут полностью исключить человеческий фактор, который является одной из основных причин ДТП. Совершенствование технологий предиктивного анализа и искусственного интеллекта позволит не только прогнозировать и предотвращать аварийные ситуации, но и оптимизировать дорожное движение, снижая количество происшествий за счет более точного управления транспортными потоками.

Инновационные системы безопасности на транспорте играют ключевую роль в снижении аварийности и защите жизни людей. Современные разработки в области сенсорных технологий, искусственного интеллекта и систем автономного управления открывают новые горизонты для повышения безопасности дорожного движения. В будущем эти системы могут стать неотъемлемой частью глобальных транспортных сетей, способствуя созданию более безопасных и устойчивых транспортных решений для всего мира.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Байжанов Т. К., Козыбаев Б. А. «Транспортная безопасность: принципы и механизмы реализации в Казахстане». – Астана: Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилёва, 2019. – 276 с.
- 2 Власов В.М. Информационные технологии на автомобильном транспорте. Учебник / В. М. Власов. – М.: Академия (Academia), 2019. – 493 с.
- 3 Зенкевич С. В., Румянцев А. Ю. «Автоматические системы предотвращения аварий: технологии и перспективы». Журнал «Автокомпоненты», №6, 2020 г. – с. 43–50.
- 4 «Искусственный интеллект в безопасности на транспорте: прогностические модели для предотвращения аварий». Исследования в области транспорта, часть С: Новые технологии, т. 112, 2019 г. – с. 36–48.
- 5 Министерство транспорта и коммуникаций Республики Казахстан, «Программа по обеспечению транспортной безопасности Республики Казахстан до 2030 года». – Астана: Министерство транспорта, 2020. – 45 с.
- 6 Официальный сайт Министерства транспорта Республики Казахстан, раздел о транспортной безопасности: <http://www.mtk.gov.kz>.

## АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ МЕР ДЛЯ ЭКОЛОГО- ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ

МЕЛЬНИК Э. С.

Мастер производственного обучения, КГП на ПХВ Высший колледж  
электроники и коммуникации, г. Павлодар

АБЫЛКАИРОВ К. А.

Студент, КГП на ПХВ Высший колледж электроники и коммуникации,  
г. Павлодар

Электрификация железных дорог является важным шагом в развитии устойчивой транспортной инфраструктуры, которая способствует снижению экологического следа и повышению экономической эффективности.

Электровозная тяга обладает значительным экологическим преимуществом по сравнению с тепловозной. При использовании тепловозов выхлопные газы дизелей выбрасываются прямо в атмосферу. В то время как на тепловых электростанциях, производящих электроэнергию для электровозов, достигается высокий уровень очистки выбрасываемых газов. Кроме того, электрическая тяга устраняет необходимость в платежах за вредные выбросы в атмосферу.

Еще одно важное обстоятельство в пользу электрификации заключается в том, что, по предупреждениям ученых, разведанных мировых запасов нефти хватит на 40-50 лет, газа – на 50-60 лет, а угля – на 200-400 лет. Ожидается, что цены на дизельное топливо будут неуклонно расти, причем с опережающими темпами. Поэтому стоит задуматься о будущем, ведь значение электрификации станет особенно очевидным в условиях предстоящих изменений в мировом балансе энергоресурсов, связанных с истощением запасов жидких органических топлив.

Основное внимание к электрической тяге, помимо стран СНГ, уделяют также страны Европы, Индия, Япония, ЮАР и Китай. В условиях высокоскоростного движения она практически не имеет альтернатив. Исключение составляют Северная и Южная Америка, где электрифицировано лишь 1,7 % железнодорожных линий. Однако с развитием высокоскоростного движения в этих регионах, вероятно, придется признать преимущества электрической тяги.

Германия является одной из ведущих стран в области железнодорожного транспорта с высокой степенью электрификации. Примером служат высокоскоростные поезда ICE (Intercity-Express), которые соединяют крупные города страны. Немецкие железные дороги активно используют возобновляемые источники энергии для питания своих электрифицированных линий, что значительно снижает углеродный след.

Поезда на магнитном подвесе в Германии и Японии разработаны для движения со скоростью свыше 500 км/ч. Принятые на международном уровне критерии для нового строительства в XXI веке устанавливают максимальную скорость на уровне 400 км/ч, независимо от типа движения – будь то смешанный или исключительно пассажирский [5].

Франция известна своей сетью высокоскоростных поездов TGV (Train à Grande Vitesse), которые работают исключительно на электричестве. Французская железнодорожная сеть является одной из самых протяженных и эффективных в Европе, благодаря обширной электрификации. Это позволяет стране поддерживать высокие стандарты экологической устойчивости и транспортной доступности [3].

Высокоскоростные железнодорожные магистрали, такие как TGV во Франции, «ИнтерСити Экспресс» в Германии и «Асели» на северо-востоке Соединенных Штатов, связывают крупные аэропорты. Однако существует и другой способ, с помощью которого высокоскоростные поезда могут упростить международные поездки – замена авиаперелетов железнодорожными поездками, даже если железная дорога не обслуживает аэропорт. В Европе поездки на поездах стали предпочтительным вариантом для многих международных маршрутов. Высокоскоростные магистрали позволяют железнодорожному транспорту сохранять или увеличивать свою долю на рынке на маршрутах между определенными парами городов, даже несмотря на рост популярности авиаперелетов в других направлениях. Яркими примерами являются системы «Евростар», соединяющие Париж, Брюссель и Лондон.

Индия реализует масштабную программу электрификации своих железных дорог. В последние годы страна добилась значительного прогресса в этой области, что позволило сократить эксплуатационные расходы и уменьшить зависимость от импорта топлива. Электрификация индийских железных дорог также способствует повышению скорости и надежности перевозок, что

особенно важно для страны с большим населением и растущей экономикой.

Практика эксплуатации электрических железных дорог показывает их высокую экономическую эффективность. Это позволяет рассматривать электрифицированные линии как ключевой элемент ресурсосберегающей и малозатратной технологии в перевозочном процессе. Они способствуют сдерживанию роста железнодорожных тарифов и оказывают положительное влияние на экономический рост национальной экономики [1, 72 с.].

Казахстан, обладая обширной территорией и развитой железнодорожной сетью, имеет большие перспективы для электрификации. Это позволит сократить транспортные расходы, уменьшить зависимость от нефти и повысить конкурентоспособность на международном рынке. Внедрение современных технологий также может способствовать развитию логистических коридоров, соединяющих Азию и Европу.

Казахстан использует современные технологии и оборудование для электрификации железных дорог, включая системы управления энергопотреблением и современные локомотивы. Это позволяет повысить эффективность работы железнодорожной сети и сократить эксплуатационные расходы [4].

В Казахстане целесообразность дальнейшего развития электрической тяги во многом обусловлена тем, что износ существующего тепловозного парка приближается к критической отметке. В ближайшие годы потребуются значительные финансовые вложения для его обновления и модернизации.

Электровоз обходится вдвое дешевле тепловоза, а расходы на его эксплуатацию составляют всего 2–2,5 раза меньше. Кроме того, срок службы электровоза в среднем на 10 лет превышает срок службы тепловоза. Снижение стоимости капитальных вложений и эксплуатационных расходов сегодня становится основным критерием при принятии решения об электрификации отдельных участков железных дорог [2, 47 с.].

В настоящее время электрифицированы основные транспортные коридоры, такие как линия Алматы – Астана, которая соединяет два крупнейших города страны. Также активно ведутся работы по электрификации других ключевых направлений, включая международные маршруты, связывающие Казахстан с Россией, Китаем и странами Центральной Азии.

Казахстан использует современные технологии и оборудование для электрификации железных дорог, включая системы управления энергопотреблением и современные локомотивы. Это позволяет повысить эффективность работы железнодорожной сети и сократить эксплуатационные расходы.

Таким образом, из вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

Электрификация позволяет значительно снизить затраты на топливо, поскольку электроэнергия дешевле и стабильнее в цене по сравнению с дизельным топливом. Кроме того, электрические локомотивы требуют меньше обслуживания и имеют более долгий срок службы, что снижает эксплуатационные расходы.

Электрификация железных дорог способствует снижению выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ, что особенно важно в условиях глобального изменения климата. Использование электроэнергии вместо дизельного топлива позволяет значительно уменьшить углеродный след транспортной системы.

Электрифицированные железные дороги позволяют увеличить скорость движения поездов и повысить надежность транспортных услуг. Это особенно важно для пассажирских перевозок, где требуется высокая скорость и регулярность движения.

В ближайшие годы планируется значительное расширение сети электрифицированных железных дорог. В частности, ведутся работы по электрификации линий, соединяющих крупные промышленные центры и международные транспортные коридоры. Это позволит повысить пропускную способность и конкурентоспособность казахстанских железных дорог на международном рынке.

Казахстан активно привлекает инвестиции для развития железнодорожной инфраструктуры, включая электрификацию. Сотрудничество с международными финансовыми институтами и частными инвесторами позволяет реализовывать крупные инфраструктурные проекты и внедрять передовые технологии.

Одним из перспективных направлений является использование возобновляемых источников энергии для питания электрифицированных железных дорог. Это позволит снизить зависимость от ископаемых видов топлива и повысить экологическую устойчивость транспортной системы.

Заключение

Электрификация железных дорог в Казахстане является важным элементом стратегии устойчивого развития транспортной

инфраструктуры. Текущая ситуация показывает значительный прогресс в этом направлении, а перспективы развития включают дальнейшее расширение сети, привлечение инвестиций и внедрение возобновляемых источников энергии. Электрификация позволяет повысить экономическую эффективность, экологическую устойчивость и качество транспортных услуг, что принесет значительные выгоды для экономики и общества в целом.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Айдарова А. Б. Роль и значение электрификации в снижении выбросов в атмосферный воздух // Вестник сельскохозяйственной науки. – 2004. – № 4. – С. 71–72.

2 Айдарова А. Б. Зарубежный опыт в обеспечении эколого-экономической безопасности железнодорожного транспорта // Труды межд. научн.-практич. конф. Первые Рыскуловские чтения. – Алматы, 2006. – С. 44–47.

3 Модернизация пассажирского подвижного состава железных дорог Франции // Железные дороги мира. – 2003. – № 11. – С. 21.

4 Стратегия технической политики на период 2006—2015 гг. // Қазақстан теміржолшысы. – 2006. – № 46 (759). – С. 3–6.

5 Скоростное пассажирское движение: зарубежные вагоны нового поколения // Магистраль. – 2005. – № 8. – С. 99.

## ГОРОДСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ И РОЛЬ ЭЛЕКТРОННЫХ САМОКАТОВ

УТЕГЕНОВ А. Д.

Преподаватель специальных дисциплин, КГП на ПХВ Павлодарский медицинский высший колледж, г. Павлодар

ПЛОТНИР Л. В.

Студент, КГП на ПХВ Павлодарский медицинский высший колледж, г. Павлодар

Понятия городской инфраструктуры и роли электронных самокатов. Городская инфраструктура- комплекс взаимосвязанных обслуживающих социальных, инженерных и транспортных структур или объектов, обеспечивающих застроенные территории необходимыми для их жизнедеятельности ресурсами. Это фундамент качественного развития и реновации территорий города. Мастерплан определяет баланс инфраструктуры и возможной

застройки с максимальной эффективностью использования бюджета для развития города в интересах его жителей и бизнеса [1]. Для Республики Казахстан формирование и организация эффективной работы, как городская мобильность имеет особое значение. В Казахстане около 1,5 млн автомобилей, это дает сильнейший удар не только по экологии нашей страны что включает в себя: Загрязнение воздуха: Автомобили выделяют выхлопные газы, содержащие углекислый газ, оксиды азота и др. вредные вещества. Шумовое загрязнение: Автомобили создают высокий уровень шума, что вызывает дискомфорт у жителей. Дорожные аварии: Большое количество машин увеличивает риск дорожно-транспортных происшествий. Но и по здоровью жителей нашей страны: Автомобили могут вызывать респираторные заболевания (астма), так же загрязненный воздух может вызвать сердечно-сосудистые заболевания, повышает риск развития инфаркта миокарда и инсультов [2]; Рак легких: длительное воздействие выхлопных газов может развить рак легких. Эти факторы не только ухудшают качество жизни горожан, но и серьезно влияют на здоровье. Поэтому все больше городов ищут альтернативные способы передвижения, которые бы снизили нагрузку на транспортную инфраструктуру и улучшили экологическую обстановку. Одним из таких решений стали электронные самокаты – экологически чистый, удобный и быстрый способ передвижения на короткие расстояния. Электросамокат стал средством передвижения для десятков миллионов людей по всему миру, которые совершили сотни миллионов поездок. И уже можно сделать какие-то выводы – по каким улицам ездить на электросамокате удобнее всего, в какое время это выгоднее всего, как правильно организовать парковку электросамокатов[3] Их популярность стремительно растет, и не случайно: этот вид транспорта обещает стать важной частью городского будущего. Электронные самокаты – это индивидуальные электрические транспортные средства, предназначенные для передвижения по городу на короткие и средние расстояния. В это трудно поверить, но первые электросамокаты появились больше века назад. Патент на это изобретение был выдан в 1916 году. Производство наладила нью-йоркская компания Autoped, и ее название стало нарицательным. Лондонская суфражистка Флоренс Норман каталась на таком автопед до работы и обратно.

Мотор у автопеда находился над передним колесом, «газ» и тормоз регулировался рулем (чтобы завести автопед, руль надо было

потянуть на себя, как рычаг, а чтобы затормозить – оттолкнуть). Разогнаться автопед мог до 55 километров в час, но после 30 становился мало управляемым.

«Ахиллесовой пятой» нового транспортного средства была цена. На родине автопеда его стоимость была около 100 долларов. Для сравнения: появившийся примерно в то же время знаменитый автомобиль Генри Форда для массового потребления стоил 820-850 долларов. Поэтому электросамокат воспринимался скорее как игрушка для эксцентричных богачей, чем транспортное средство [4]. Они представляют собой самокаты, оснащённые электрическим двигателем и аккумулятором, что позволяет им развивать скорость до 30 км/ч и преодолевать дистанции от 10 до 40 км без необходимости физического усилия. В отличие от традиционных самокатов, движение на электросамокате происходит за счёт электрической тяги, что делает их удобным, экологически чистым и быстрым способом транспорта, особенно в условиях загруженных городов. Чтобы инфраструктура для электросамокатов была удобна и актуальна и способствовала повышению уровня безопасности на дорогах, она должна развиваться с учётом аналитики данных. Такие данные собираются и обрабатываются шеринговыми компаниями. Аналитики сервиса Whoosh на основе данных создают тепловые карты — это удобный способ визуализации данных, который позволяет анализировать направления движения пользователей и концентрацию поездок в каждой точке города. Тепловые карты показывают, где горожане чаще всего передвигаются на электросамокатах, а если их сопоставить с существующей велоинфраструктурой, можно определить, где она нуждается в доработке [5]. Основные преимущества:

- Экологичность: Электросамокаты не выделяют вредных выбросов в атмосферу.

- Мобильность: Компактные размеры позволяют легко перемещаться по узким улицам и обходить пробки [1].

- Экономичность: Они требуют меньше затрат на эксплуатацию по сравнению с автомобилями и общественным транспортом.

Электросамокаты становятся популярной альтернативой автомобилям и общественному транспорту в городах благодаря своей простоте использования, доступности и положительному влиянию на окружающую среду. Статистика несчастных случаев - С ростом популярности электронных самокатов в стране наблюдается не только увеличение их использования, но и рост



числа несчастных случаев, связанных с этим видом транспорта. Электро-самокаты стали неотъемлемой частью городской мобильности благодаря своей экологичности, доступности и удобству, однако их использование сопровождается определёнными рисками. По данным различных исследований, количество ДТП и травм среди пользователей самокатов заметно увеличивается, особенно в условиях недостаточной подготовки водителей и отсутствия четких правил использования. Важно проанализировать текущие статистические данные, чтобы лучше понять природу этих инцидентов и разработать меры для повышения безопасности на дорогах. Вот несколько случаев когда электро-самокаты чуть не стоили жизни человека:

1) По данным МВД РК и дорожно-транспортной инспекции за пол года в стране зафиксировано около 25 случаев ДТП связанных с электро-самокатами. 4 октября погиб 13-летний мальчик, которому доступ к пользованию самокатом дал родственник. Юноша – приезжий, был не адаптирован к интенсивному дорожному движению в крупном мегаполисе. В результате подросток погиб под грузовиком, – сообщил начальник департамента полиции города Алматы Арыстангани Заппаров [4].

2) Нередки случаи, когда сами водители электро-самокатов и других средств индивидуальной мобильности, рассекая по улицам городов, сбивают прохожих. Подобный случай произошел в начале июля с одной из жительниц Павлодара. Женщина получила травму головы после того, как ее сбил неизвестный в центре города. Вечером 4 июля в районе набережной на жительницу наехал 36-летний водитель самоката, когда она передвигалась по тротуару. В результате столкновения у пострадавшей диагностировали закрытую черепно-мозговую травму, сотрясение головного мозга и рану затылочной области головы. Пострадавшая обратилась в полицию с заявлением. Это всего лишь несколько случаев доказывающих что электро-самокаты не самая безопасный вид транспорта.

– Вышеприведенная статистика вызывает обоснованную обеспокоенность и тревогу. Пользователи самокатов, мопедов – одна из уязвимых категорий участников дорожного движения. Если у автомобиля есть ремень, подушка безопасности, то водители и пассажиры двухколесного транспорта практически беззащитны. Поэтому каждая авария с их участием заканчивается трагично. Я убедительно прошу участников дорожного движения

неукоснительно соблюдать ПДД. Родителям надо осознавать полную ответственность за безопасность своего ребенка: не проявляйте преступное безразличие, защитите свое чадо, на своем примере научите чтить закон, – подытожил Заппаров [6].

Предупреждения и меры безопасности-Предупреждения и меры безопасности для водителей электронных самокатов. С ростом числа пользователей электронных самокатов возникает необходимость повышения уровня безопасности при их эксплуатации. Вот основные рекомендации и меры предосторожности, которые помогут снизить риски несчастных случаев:

Тем не менее уже летом 2022 года в ПДД был внесен новый стандарт СТ РК 3769-2022, который определил электросамокаты как электрические транспортные средства с двумя или тремя колесами, предназначенные для езды одного человека. «Они должны приводиться в движение электродвигателем и не должны иметь сиденья. Максимальная расчетная скорость для таких скутеров составляет 25 км/ч», – было указано в дополнении [7].

- Использование защитной экипировки:

1 Шлем: Обязательный элемент для защиты головы. Исследования показывают, что использование шлема может существенно снизить риск получения серьезных травм.

2 Налокотники и наколенники: Защищают суставы при падении.

3 Светоотражающие элементы: Важно использовать в тёмное время суток для улучшения видимости на дороге.

- Соблюдение правил дорожного движения:

1 Электросамокаты, как и другие виды транспорта, подчиняются правилам дорожного движения. Водителям необходимо:

2 Использовать велосипедные дорожки или специально выделенные полосы.

3 Уважать пешеходов и избегать езды по тротуарам, если это запрещено.

4 Соблюдать ограничения скорости и правила проезда перекрёстков.

- Контроль скорости:

1 Скорость должна соответствовать условиям дороги и окружающей обстановке. Высокая скорость увеличивает риск аварий и серьёзных травм.

2 Особое внимание следует уделять движению по неровным поверхностям или на скользких участках дороги.

- Техническое обслуживание самоката:

1 Перед каждой поездкой необходимо проверять самокат на исправность. Это включает в себя: Работоспособность тормозов. Уровень заряда батареи. Целостность колес и рамы. Регулярное обслуживание и своевременный ремонт помогут избежать поломок во время движения.

- Учет погодных условий:

1 В дождь или снег сцепление колес с дорогой значительно ухудшается, что повышает риск падения или заноса. В таких условиях рекомендуется избегать поездок, а при необходимости двигаться медленно и осторожно.

-Электрические самокаты должны соответствовать требованиям в отношении электромагнитных излучений, создаваемых ими, и устойчивости к электромагнитному излучению извне [8].

Водителям электрических самокатов и велосипедов запрещается:

1) ездить, не держась за руль хотя бы одной рукой;

2) перевозить пассажиров, кроме перевозки пассажиров на велосипедах и мопедах со специальными приспособлениями для их перевозки;

3) перевозить груз, кроме перевозки груза на велосипедах и мопедах со специальными приспособлениями для их перевозки, а также груза, который не выступает более чем на пятьдесят сантиметров по длине или ширине за габариты, или груз, мешающий управлению;

4) поворачивать налево или разворачиваться на дорогах с трамвайным движением и на дорогах, имеющих более одной полосы, для движения в данном направлении;

5) буксировка мопедов, электрических самокатов и велосипедов, а также мопедами, электрическими самокатами и велосипедами, кроме буксировки прицепа, предназначенного для эксплуатации с мопедом и велосипедом;

б) пересекать проезжую часть дороги по пешеходным переходам, находясь на транспортном средстве;

7) передвигаться в темное время суток по проезжей части дороги без светоотражающего предмета, соответствующего требованиям, определенным правилами дорожного движения, обеспечивающего видимость водителям других транспортных средств;

8) при управлении по проезжей части дороги быть без застегнутого шлема [9].

Сегодня уже кажется очевидным, что жителям мегаполисов пора привыкать к новому микромобильному транспорту. Чтобы сделать процесс интеграции самокатов в городское пространство наиболее гармоничным, необходимо продолжать развивать культуру вождения. Вслед за принятием закона нужно обеспечить его исполнение. Соблюдать правила должны все: как водители микромобильного транспорта, так и другие участники дорожного движения Эти меры безопасности направлены на то, чтобы минимизировать количество несчастных случаев и обеспечить безопасное использование электронных самокатов в условиях городского движения [10]. Электронные самокаты становятся неотъемлемой частью городской инфраструктуры, предлагая экологичный, экономичный и быстрый способ передвижения. Однако с их массовым распространением возрастает и количество несчастных случаев. Чтобы минимизировать риски для водителей и окружающих, необходимо соблюдать основные меры безопасности: использование защитной экипировки, контроль технического состояния самоката, соблюдение правил дорожного движения и адаптация к погодным условиям. Повышение осведомленности пользователей об этих мерах, а также введение более четких правил использования самокатов на уровне законодательства, помогут сделать этот вид транспорта безопасным и удобным для всех участников дорожного движения. Важно помнить, что, личная ответственность каждого водителя – ключ к общему снижению аварийности и улучшению качества жизни в городе.

#### ЛИТЕРАТУРА:

- 1 Инфраструктура \\<https://jauzaproject.com/infrastructure>
- 2 Вызывает ли автомобили астуму \\[https://www.iqair.com/ru/newsroom/does-traffic-pollution-cause-asthma?srsId=AfmBOoptvWkYg7QU\\_8ZLNZY9Kl4x5WqDyIVXuac36GqPhPMPPAVaZ8T](https://www.iqair.com/ru/newsroom/does-traffic-pollution-cause-asthma?srsId=AfmBOoptvWkYg7QU_8ZLNZY9Kl4x5WqDyIVXuac36GqPhPMPPAVaZ8T)
- 3 Как развивать инфраструктуру для электросамокатов \\<https://city4people.ru/post/kak-razvivat-infrastrukturu-dlya-elektrosamokatov.html>
- 4 Европейские города с электросамокатами \\<https://euro-pulse.ru/eurotrend/u-nas-vse-serezno-kak-evropejskie-goroda-oformlyayut-otnosheniya-s-elektrosamokatami-i-pochemu/>
- 5 Спрос и предложение: как инфраструктуру для самокатов сделать удобной для жителей Астаны и Алматы \\<https://inbusiness.>

[https://www.kz/ru/author\\_news/spros-i-predlozhenie-kak-infrastrukturu-dlya-samokatov-sdelat-udobnoj-dlya-zhitelej-astany-i-almaty](https://www.kz/ru/author_news/spros-i-predlozhenie-kak-infrastrukturu-dlya-samokatov-sdelat-udobnoj-dlya-zhitelej-astany-i-almaty)

6 Данные МВД о происшествиях \\<https://polisia.kz/ru/kolichestvo-dtp-s-uchastiem-mopedov-i-samokatov-velichilos-v-almaty/>

7 Правила вождения электро-самокатов \\[https://forbes.kz/articles/nepolnotsennyiy\\_uchastnik\\_1694398969](https://forbes.kz/articles/nepolnotsennyiy_uchastnik_1694398969)

8 Технические требования \\[https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=37484437&pos=178;4#pos=178;4](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37484437&pos=178;4#pos=178;4)

9 О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты

10 Республики Казахстан по вопросам организации дорожного движения Закон Республики Казахстан от 29 июня 2023 года № 12-VIII ЗРК \\<https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2300000012/history>

11 Электро-самокаты по жизни \\<https://www.zakon.kz/obshestvo/6432173-s-elektrosamokatom-po-zhizni--transport-budushchego.html>

## ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕДВИЖНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ МОСТОВ В ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ.

КАЧЕГИН Н. Е.

студент, 2 курс, Павлодарский машиностроительный колледж, г. Павлодар

САКЕНОВ А. А.

преподаватель специальных дисциплин, Павлодарский машиностроительный колледж, г. Павлодар

Инновации и развитие автомобильных дорог в Казахстане – это ключевой процесс, который включает в себя проектирование, строительство, модернизацию и поддержание сети дорог, обеспечивающих эффективное и безопасное передвижение транспортных средств. Эволюция дорожной инфраструктуры тесно связана с экономическим развитием страны и регионов, технологическими инновациями и ростом автомобилизации.

В XIX веке с развитием автомобильных дорог началось систематическое проектирование и строительство дорог, для моторизованного транспорта.

Повышение автомобильной инфраструктуры в XX веке, индустрия в промышленности и массовым производством автомобилей возникла потребность в улучшении дорожной

инфраструктуры. В советский период, начиная с 1920-х годов, в Казахстане началось планомерное развитие автомобильных дорог. Развитие шло в основном по линии индустриализации страны, когда возникла необходимость в связях между новыми промышленными центрами и районами.

Развитие дорожной сети в независимом Казахстане:

После обретения независимости в 1991 году, Казахстан столкнулся с необходимостью модернизации и расширения своей дорожной сети. Старая инфраструктура, построенная в советские времена, была не в лучшем состоянии, и требовались большие инвестиции для её обновления.

В Казахстане на сегодняшний день стараются внедрять современные технологии в строительстве автомобильных дорог, таких как: бетонные покрытия и асфальт с добавлением и использованием современных материалов. Новые материалы: композитные материалы, технология умной дороги, инновации в дорожном покрытии которые адаптированные к нашему климату и нагрузкам. Также можно добавить, что к технологии и безопасности дорог стараются оснащать освещением, барьерами и разделительными ограждениями. Также для безопасности есть оповещения для людей о погодных условиях на дорогах и маршрутах [1].

Значение экономики в дорожной инфраструктуре не мало важно: инфраструктура влияет на экономику в отрасли промышленности, торговли и рынков. В транспортной логистике и её развитие зависят от состояния дорог.

В дорожной инфраструктуре и развитии есть проблемы которые очень сильно влияют на жизнедеятельность, экономику и безопасность. Проблемы такие как загруженность дорог в больших городах, износ покрытия дорог и регулярного ремонта не только в городах но и на автомобильных трассах. Для ремонта участка дорожные работники и компании в связи с ремонтными работами вынуждены перекрывать часть, а то и полное закрытие той или иной дороги для ремонта или асфальтирование дорог, что создаёт большие неудобства для транспортного потока в виде пробок, не безопасного движения, а также в случаях чрезвычайных ситуаций, людям которые нуждаются в помощи экстренных служб. Можно привести примеры: Трасса Астана – Павлодар, дорога Республиканского значения, требует постоянного внимания и ремонта из за большого потока грузового и легкого автомобильного

транспорта. Также один из примеров город Павлодар, делалась дорога большой объездной, поток грузовых и легковых автомобилей в этой части большой, из-за ремонта дороги перекрыли полностью. Автомобильный поток был вынужден ехать через город. Так как по объездной дороге передвигается большое количество грузового транспорта, жителям было не комфортно и не безопасно. Решении таких проблем, в дорожную инфраструктуру и развитие можно внедрить «Передвигающиеся мосты» на колесах.

Передвижной мост для ремонта автомобильных дорог – это специализированная конструкция, которая позволяет временно использовать его для обеспечения без прерывного дорожного движения автомобильного транспорта во время ремонта и восстановления дорог. Такие мосты позволяют избежать полной остановки транспортного потока, что значительно повышает безопасность, сокращает негативные последствия для транспортной инфраструктуры, и окружающих населенных пунктов.

Рабочим также нет необходимости беспокоиться о безопасности – их не собьют проезжающие машины. Работники защищены от резких изменений погодных условий солнца или дождя. Поскольку дорожные работы благодаря передвижному мосту не мешают движению, они могут производиться в удобные дневные смены.

К основным характеристикам передвижных мостов; относятся мобильность, мосты просты в транспортировке и могут устанавливаться на месте, где будут проходить ремонтные работы благодаря своей модульной конструкции. Это позволит быстро адаптировать мост к различным условиям местности [2].

Также не мало важно прочность конструкции моста. Материалы используемые в создании мобильного моста, должны выполняться из прочных металлов, а также из современных композитных материалов, которые обладают высокой прочностью и устойчивостью к нагрузкам.

Грузоподъемность моста может выдерживать вес большегрузов, специальной техники, легковых автомобилей, всё в зависимости от его назначения и конструкции.

Основная цель таких мостов – временно поддерживать транспортное бесперебойное движение автомобильного потока, пока ведется капитальный ремонт, строительство дорог или основного моста.

Рассмотреть примером в создании передвижного моста можно в Швейцарии, мобильный мост ASTRA Bridge (рисунок 1),

позволяющий не перекрывать дорогу на время её ремонта. Во время реконструкции дороги с отрезком 100 метров, где устанавливается временный мост, снизу под мостом в это время выдуться работы. Как только с этим участком закончат, мост поднимается на 10 см, затем перемещается далее по дороге на моторизованных колесах. Этот процесс может повторяться снова и снова, пока ремонт не будет завершен. своим ходом на дистанционном управлении переезжает на сто метров вперед. Длина данной конструкции 250 метров, имеет ширину почти 8 метров и высоту около 5 метров – в ней десятки сегментов и 96 колес, а весит все это дело 1200 тонн. До ремонтного участка мост везут по частям, после чего собирают и запускают движение в одну и если требуется в две полосы. После завершения работ на начальном участке шоссе вся эстакада поднимается на 10 см, затем перемещается далее по дороге на моторизованных колесах. Этот процесс может повторяться снова и снова, пока ремонт не будет завершен.

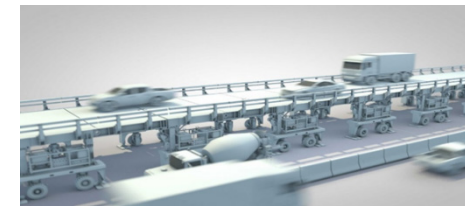


Рисунок 1 – Мобильный мост ASTRA Bridge

По итогам тестов «Мобильный мост» вполне доказала свою эффективность. Заметные заторы были зафиксированы только в течение шести дней из 134 дней работы моста. «Летом из-за высокой транспортной нагрузки на дороге традиционно возникают пробки. Нагрузка на мост была огромна. Ежедневно по мосту проезжали машины общим тоннажем в 400 000 тонн. Стальная конструкция моста отлично справлялась с этой нагрузкой. По факту, мост сумел обеспечить ремонт дороги без обычных перекрытий и пробок, ведущих к потере времени. Передвижной мост состоит, в том числе, из 22 двигателей которые соединены между собой и работают одновременно.



Рисунок 2 – Вид колес передвижного моста

Вся концепция и монтаж передвижного моста разработана таким образом, чтобы сборка всего моста осуществлялась всего за две ночи. В первую ночь монтаж моста производился параллельно двумя монтажными бригадами с обеих сторон. Сначала необходимо было правильно расположить въездную пластину рампы. Затем четыре половинки рампы были перемещены в нужное положение и соединены с въездными пластинами рампы через огромные короткоходные прессы. После чего мобильный кран заезжает на рампу (рисунок 3), и поднимает центральный промежуточный элемент со сцепным болтом. Первый портал совершает круговое движение на 90° по автостраде и также стыкуется массивным сцепным болтом. Затем кран может позиционировать соответствующий настил слева и справа. Для того чтобы мост мог пройти по S-образной кривой радиусом 1000 метров, он был изготовлен в виде секций. Каждая из которых может активно поворачиваться примерно на три градуса в стыке. Было поставлено 18 порталов и четыре рампы, каждая из которых является радиоуправляемой самоходной и может самостоятельно загружаться и разгружаться без помощи крана. Использование крана необходимо было только для четырех въездных пластин рампы. И, конечно же, для 19 промежуточных элементов между порталами в трехкомпонентном исполнении [3]



Рисунок – 3 Мобильный кран

В целом успешная концепция, которую, вероятно, встретят и примут во многих других странах и городах. Первые запросы на строительство таких мостов уже поступили из Нидерландов и Японии. Благодаря политике, проводимой Президентом Республики Казахстан, нашей стране также нужно такое индустриально-инновационное развитие. Инновационный подход попадает в самую цель, потому что, в сущности, проблема везде одна и та же. Таким образом, можно сделать вывод, что мост ASTRA Bridge и его распространение находятся только в начале пути.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Васильев А. П. Пути совершенствования норм проектирования автомобильных дорог // Строительство и эксплуатация автомобильных дорог: задачи и решения. – М., 2001. – С. 4–19. – (Сб. тр. МАДИ (ГТУ).

2 С. Г. Ципиков Справочник дорожного мастера. Строительство, эксплуатация и ремонт автомобильных дорог. М.: «Инфра-Инженерия», 2008.-928 с.

3 Информационный портал [Электронный ресурс] <https://mirdorog.by/1281-v-shvejcarii-sozdali-mobilnyj-most-chtoby-ne-perekryvat-dorogi-na-vremja-remonta>.

## ПРЕИМУЩЕСТВА АККУМУЛЯТОРНЫХ ЛОКОМОТИВОВ: БУДУЩЕЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ШАЙМАРДАНОВА Б. К.

Преподаватель специальных дисциплин, КГП на ПХВ Высший колледж  
электроники и коммуникаций, г. Павлодар

ШАЙМАРДАНОВА А. К.

Преподаватель специальных дисциплин, КГП на ПХВ Высший колледж  
электроники и коммуникаций, г. Павлодар

ИБРАЕВ Р. А.

студент, КГП на ПХВ Высший колледж электроники и коммуникаций,  
г. Павлодар

Аккумуляторные локомотивы представляют собой революционное решение в сфере железнодорожного транспорта, обладая множеством преимуществ, которые делают их предпочтительными по сравнению с традиционными дизельными локомотивами. Среди ключевых достоинств можно выделить низкие затраты на обслуживание, чистоту в процессе работы, простоту управления и возможность автоматизации.

Одними из преимуществ железнодорожных сухопутных маршрутов являются экологичность и энергоэффективность. Многие клиенты при выборе транспорта все больше обращают внимание на фактор снижения выбросов углекислого газа в атмосферу [1, с.57].

Значительная часть населения страны проживают на территориях, где уровни загрязнения воздуха, почв и вод превышают установленные нормативы. Одним из основных источников загрязнения является транспорт, в том числе и железнодорожный. Снизить уровень отрицательного воздействия объектов железнодорожного транспорта на окружающую природную среду можно только при целенаправленном внедрении природоохранных мероприятий.

На железнодорожном транспорте источниками выбросов вредных веществ в атмосферу являются объекты производственных предприятий и подвижного состава. При сжигании твердого топлива в атмосферу выделяются оксиды серы, углерода, азота, летучая зола, сажа. Мазуты при сгорании в котельных агрегатах выделяют с дымовыми газами оксиды серы, диоксид азота, твердые продукты неполного сгорания ванадия.

Локомотивные двигатели могут в значительной степени способствовать загрязнению воздуха в городских районах,

особенно вблизи грузовых станций. Во всем мире примерно 60% пассажирских поездов и 80% товарных поездов имеют дизельные локомотивы, выбрасывающие в атмосферу продукты горения, в том числе оксиды азота и твердые частицы, создающие проблемы со здоровьем, и диоксид углерода, являющийся парниковым газом. Транспортировка и перегрузка сухих гранулированных материалов (например, минерального сырья и зерна) могут становиться причиной выбросов пыли, а хранение и перегрузка топлив или летучих химикатов может вызывать неорганизованные выбросы.

Влияние транспорта на изменение климата огромно, поскольку большинство видов транспорта использует ископаемое топливо, при сжигании продуктов которого в атмосферу выделяется углекислый газ. Однако разные виды транспорта имеют разную степень влияния. Так, наиболее безопасным можно считать железнодорожный транспорт. Автомобили ответственны за почти 80 % выбросов парниковых газов от транспорта, железнодорожный 5 %.

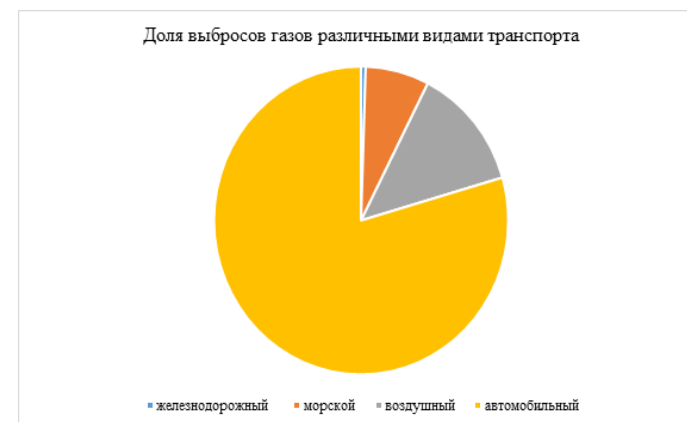


Рисунок 1 – Диаграмма доли выброса газов различными видами транспорта

Остановившись на углеродном следе при использовании железнодорожного транспорта количество выбросов углекислого газа в 8 раз меньше, чем в судоходстве, в 9 раз ниже, чем в авиации и в 24 раза меньше, чем в грузовом автотранспорте. В рамках развития низкой углеродной стратегии в странах Европейского союза ключевая роль отводится развитию железнодорожного транспорта.

Тренд на улучшение экологии ведет к модернизации локомотивного парка. Ведутся работы по использованию аккумуляторных батарей. Пригородные поезда в Европе и маневровые поезда в Америке уже ходят на них.

Поезда отвечают примерно за 40 % междугородних перевозок - отправка вещей поездом дешевле, чем использование грузовиков. По словам ученых, большинство грузовых поездов работают на дизельном топливе, что составляет примерно 0,6 процента от общего объема выбросов углекислого газа. В новой работе исследователи предполагают, что переход на питание от аккумуляторов может предотвратить эти выбросы. Если стандартный маневровый локомотив сжигает топлива на \$150 тыс. в месяц, локомотив, работающий от аккумуляторных батарей, потребляет электричество на сумму не более \$20-30 тыс. Экономия на один локомотив составляет порядка \$120 тыс., не считая расходов на масло, техническое обслуживание. Выгода в пользу модернизации парка очевидна [3, с.13].

Электропоезда в Казахстане получают электроэнергию от воздушных линий электропередач – система дорогая и неэффективная. Предполагаем, что батареи могли бы стать лучшей заменой ЛЭП. По расчетам ученых, одного локомотива, оснащенного аккумуляторной системой мощностью 14 мегаватт, было бы достаточно для замены поезда, работающего на дизельном двигателе. Они также утверждают что такой локомотив мог бы проехать примерно 240 километров на одной зарядке. Таким образом, электропоезд потратил бы в два раза меньше энергии, чем его дизельный «собрат». К тому же, если аккумулятор заряжается с использованием возобновляемых источников энергии, это уменьшит углеродный след электропоезда до нуля.

Исследователи отмечают, что большинство современных тепловозов, фактически, работают на электричестве – дизельное топливо используется для питания бортовых генераторов. Таким образом, все, что потребуется для большинства локомотивов, - это заменить генераторы и добавить специальный товарный вагон с огромным аккумулятором сразу за локомотивом. Добавление большего количества специализированных товарных вагонов с батареями увеличило бы дальность движения поезда [4, с.24].

Также батареи можно заряжать на специально отведенных остановках при условии разработки быстрых зарядных устройств для таких больших батарей. В качестве альтернативы товарные

вагоны с аккумуляторами можно было бы заменить на свежие на специально отведенных остановках, что значительно сократит время ожидания. Исследователи признают, что, по крайней мере, в ближайшем будущем эксплуатационные расходы на электропоезда с аккумуляторами будут несколько выше, но они предполагают, что улучшение окружающей среды того стоит.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Грищенко А.В., Стрекопытов В.В., Ролле И.А. Устройство и ремонт электровозов и электропоездов: Учебник для начального профессионального образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 320 с.

2 Данковцев В.Т., Киселев В.И., Четвергов В.А. Техническое обслуживание и ремонт локомотивов: Учебник для вузов. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. – 558 с.

3 Научно-производственный журнал. Магистраль №7(240) 2021. – 60 с.

4 Научно-производственный журнал. Магистраль №8-9(240) 2021. – 60 с. как-предотвратить-опасные-изменения-2/3-2-энергоэффективность-и-энергосбере/3-2-1-экологичные-виды-транспорта/ <https://climate-box.com/ru/> [Дата обращения 08.10.2024].

## Секция 24

Қазақстанның мұнай-газ саласының қазіргі жағдайы  
Современное состояние нефтегазовой отрасли Казахстана

## НЕФТЕАЗОВЫЕ ОТРАСЛИ КАЗАХСТАНА

АУКЕЕВА А. А.

СОАВТОР: АНИЩЕНКО Я. М.

студентки, КГП на ПХВ Колледж информационных  
технологий, г. Павлодар

БАЙМУХАМБЕТОВ Б. В.

Преподаватель биологии, КГП на ПХВ  
Колледж информационных технологий, г. Павлодар

Целью данной статьи является рассмотрение текущего состояния нефтегазовой отрасли Казахстана, прогнозирование ее развития и выявление возможностей для решения актуальных проблем, стоящих перед отраслью.

Актуальность:

– Нефтегазовая отрасль остается преимущественно важным сегментом экономики Казахстана, и ее состояние и перспективы развития оказывают непосредственное влияние на экономическую стабильность и рост страны. Актуальность изучения этой темы заключается в необходимости обеспечения устойчивого и экологически безопасного развития нефтегазового сектора, а также в поиске решений для существующих проблем.[1,24с]

Текущее состояние:

– Нефтегазовая отрасль Казахстана является одной из основных движущих сил экономики страны. Казахстан обладает значительными запасами нефти и газа. По данным ОПЕК Республика Казахстан занимает 12-е место в мире по объему доказанных запасов нефти и 19-е место по объему доказанных запасов газа. Деятельность по добыче и экспорту этих ресурсов формирует значительные доходы для государственного бюджета.

– Ключевые месторождения, такие как Кашаган, Тенгиз и Карачаганак, продолжают привлекать внимание мировых инвесторов и являются объектами крупных, долгосрочных инвестиционных проектов[2,с31].

Прогноз:

– Прогнозы для нефтегазовой отрасли Казахстана в основном позитивны, при условии стабилизации цен на нефть и газ. Однако, с учетом глобальных тенденций к переходу на альтернативные

источники энергии и усилению регулирования выбросов парниковых газов, возможны изменения в приоритетах стратегического развития нефтегазового сектора.

Возможности:

– Инновационные технологии: Внедрение новых технологий в добыче, переработке и транспортировке нефти и газа способно значительно повысить эффективность отрасли и сократить негативное воздействие на окружающую среду.

– Диверсификация продукции: Производство альтернативных продуктов на основе углеводов, таких как пластик и синтетические материалы, может увеличить добавленную стоимость и конкурентоспособность нефтегазового сектора.

– Геополитическая стратегия: Расширение рынков сбыта и поиск новых партнеров для экспорта снижает зависимость от отдельных стран и повышает стабильность доходов от нефтегазового экспорта.[3,с17]

– Развитие транспортной инфраструктуры: Разработка новых маршрутов транспортировки углеводов, таких как нефтепроводы и газопроводы, может увеличить экспортный потенциал и повысить безопасность поставок, а также снизить логистические издержки для компаний.

Плюсы и минусы нефтегазовых отраслей Казахстана:

Нефтегазовые отрасли Казахстана являются ключевыми секторами экономики страны и играют значительную роль в формировании ее бюджета и экономического развития. Однако они также сопряжены с рядом преимуществ и недостатков, которые важно учитывать при анализе и планировании дальнейших действий.

Плюсы:

– Экономическое развитие: Нефтегазовые отрасли являются источником значительных доходов для страны благодаря добыче и экспорту углеводов.[4,с74] Эти доходы могут быть направлены на развитие других секторов экономики и социальные программы.

– Создание рабочих мест: Работа в нефтегазовых компаниях обеспечивает занятость для многих людей, включая инженеров, техников, рабочих и административный персонал.

– Инфраструктурное развитие: Развитие нефтегазовых проектов способствует развитию инфраструктуры и улучшению условий для бизнеса в регионах, где они осуществляются, включая строительство дорог, портов и энергетических сетей.



– Привлечение инвестиций: Успешные нефтегазовые проекты привлекают инвестиции от мировых компаний, что способствует развитию экономики и технологическому прогрессу.

– Рост ВВП и международного влияния: Благодаря значительным экспортным объемам нефти и газа Казахстан укрепляет свои позиции на мировой арене как крупный поставщик энергоресурсов, что способствует росту национального ВВП и усилению геополитической значимости страны.

– Технологическое развитие: Нефтегазовые компании, работающие в Казахстане, привносят передовые технологии и управленческие практики, что помогает развивать смежные отрасли и повышать общий технологический уровень экономики страны.

Минусы:

– Возможность экологических катастроф: Добыча и переработка нефти и газа могут привести к загрязнению окружающей среды, авариям и экологическим катастрофам, что может нанести серьезный ущерб экосистемам и здоровью человека.

– Зависимость от цен на нефть: Экономика страны может оказаться уязвимой перед колебаниями цен на мировом рынке нефти, что может негативно сказаться на бюджете и экономическом развитии.[3,с65]

– Ограниченность ресурсов: Запасы нефти и газа не являются бесконечными, и в долгосрочной перспективе страна может столкнуться с исчерпанием этих ресурсов, что потребует поиска альтернативных источников доходов.

– Слабая экологическая ответственность: Нефтегазовые компании в Казахстане иногда сталкиваются с недостаточными стандартами экологической ответственности и слабым контролем за выбросами вредных веществ, что может негативно сказаться на здоровье населения и экологической ситуации в стране.

Методы улучшения нефтегазовых отраслей

– Для повышения эффективности и устойчивости нефтегазового сектора Казахстана можно использовать различные стратегии:

– Внедрение инновационных технологий: Использование современных технологий в добыче, переработке и транспортировке нефти и газа помогает повысить эффективность производства, снизить затраты и риски экологических аварий[1,с42].

– Развитие альтернативных источников энергии: Инвестирование в солнечную и ветровую энергетику может

способствовать снижению зависимости от углеводородов и уменьшению вредного воздействия на окружающую среду.

– Диверсификация экономики: Развитие других отраслей экономики поможет снизить зависимость от нефтегазового сектора и уменьшить риски, связанные с колебаниями цен на нефть и газ.

– Стимулирование экологически чистых проектов: Поддержка проектов, направленных на снижение выбросов парниковых газов и безопасное управление отходами, помогает улучшить экологическую устойчивость нефтегазовой отрасли.

– Сотрудничество с международными партнерами: Укрепление международного сотрудничества и партнерств с мировыми компаниями и организациями может способствовать обмену опытом, технологиями и инвестициями, что поможет совершенствовать нефтегазовые технологии и практики.

– Регулирование и прозрачность: Создание эффективной системы регулирования и обеспечение прозрачности в деятельности нефтегазовых компаний поможет снизить коррупцию и повысить доверие как со стороны населения, так и со стороны инвесторов.[3,с29]

Заключение

Нефтегазовые отрасли Казахстана остаются стратегически важным сектором экономики страны, играющим ключевую роль в ее развитии и процветании. В ходе анализа текущего состояния отрасли были выявлены как ее ключевые преимущества, так и проблемы, требующие решения. Несмотря на вызовы, с которыми сталкивается нефтегазовая отрасль, у Казахстана есть возможность воспользоваться инновационными подходами, стратегическими партнерствами и усиленным регулированием для обеспечения устойчивого развития этого ключевого сектора экономики. Важно учитывать как экономические, так и экологические аспекты, чтобы обеспечить долгосрочную устойчивость нефтегазовых отраслей и процветание страны в целом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Месторождения нефти и газа Казахстана. Справочник | Геологический портал GeoKniga

2 Первая казахстанская книга о нефти и мировой нефтяной индустрии «нефть: вчера, сегодня, завтра» | Диалог | Интернет издание (dialog.kz)

3 Geografiya\_Metodika\_9 kl\_Rus.pdf (mektep7.edu.kz)  
<https://www.gov.kz/memleket/entities/energo?lang=ru>

## СВОЙСТВА И ФУНКЦИИ ТУРБИННЫХ МАСЕЛ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБОРУДОВАНИЯХ. ОЧИСТКА ТУРБИННЫХ МАСЕЛ

ДЮСОВА Р. М.

к.т.н., постдокторант, Торайгыров университет, г. Павлодар

ИБРАЕВА Л. Е.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Турбинные оборудования давно используются на энергетических предприятиях. Оно предназначено для смазывания охлаждения турбин (паровых и газовых), подходит для смазывания сепараторов, некоторых видов насосов, паротурбинных механизмов, также масло выполняет теплоотводящую функцию. Стабильная работа агрегатов возможна только при постоянном охлаждении элементов конструкции, смазывания точек терния. Масло необходимо для правильного функционирования некоторых вспомогательных систем механизмов (гидравлической, циркуляционной) [1, с. 12].

Новизна статьи состоит в том, чтобы выявить какие меры нужны, способствующие надежной и безопасной работе оборудования.

Была рассмотрена технология получения нефтяного турбинного масла. Исходное сырьё (месторождение нефти), способы очистки и легирование во многом определяют качество масла, его важные эксплуатационные характеристики. После первичной перегонки нефти при атмосферном давлении получают легкокипящие бензиновые, лигроиновые, керосиновые и газойлевые фракции, а также остаток – мазут, продуктом вакуумной перегонки которого являются масляные дистилляты. Турбинные масла получают путем специальной очистки указанных дистиллятов. Цель очистки – удаление тех компонентов, которые ухудшают стабильность масла, повышают коррозионную агрессивность, снижают текучесть. Способ очистки масляных дистиллятов от нежелательных примесей в значительной мере влияет на качество готового масла, поэтому очень часто в названии масла указывают и его способ очистки [2, с. 31].

Турбинные масла по способу очистки классифицируются на масла кислотной, селективной, гидрогенизационной и земельной очистки. После кислотной, селективной и гидрогенизационной обработки масло иногда дочищается отбеливающими землями. В зависимости от качества сырой нефти и промежуточного продукта – мазута, а также от целевого назначения получаемых масел

используются те или иные способы очистки, причем в большинстве случаев применяют комбинацию различных способов ее.

Многолетний опыт производства и применения турбинных масел из сернистых нефтей показал, что использование самых совершенных методов перегонки и очистки все те же не позволяет получать смазочные материалы, полностью удовлетворяющие требованиям современных турбин [3, с. 189].

К турбинным маслам предъявляются строгие требования. Рабочая жидкость должна быть произведена из высококачественного сырья, с учетом передовых технологий. Масло должно полностью соответствовать международным стандартам качества [4, с. 59].

Масло обладает отличным показателем удельной теплоемкости, которая необходима для эффективного теплоотвода. При использовании масла, оно образует на поверхности механизмов прочную масляную пленку для защиты. Антиокислительная стабильность рабочей жидкости не подвержена коррозии, воздействия агрессивных и химических сред на механизмы [5, с. 40].

Есть ряд факторов, которые влияют напрямую на свойства турбинных масел. При регулярной работе турбинного оборудования происходит образование шлама в больших количествах. Вода попадает на различные механизмы и в смазочную систему [6, с. 537]. При использовании дешевого, некачественного масла происходят засоры в маслопроводах. Если не производит очистку своевременно, масло теряет свои функциональные особенности и рабочие характеристик. В большинстве случаев все поломки оборудования происходят по причине некачественного турбинного масла.

Масло следует выбирать, которое подходит к турбинному агрегату. Высокое качество масла достигается за счет использования высококачественной нефти, тщательной очистки от примесей, добавление специальных присадок, которые придают повышенные свойства маслу [7, с. 62].

Турбинные масла разрабатываются с целью оптимизирования и увеличения эффективности производственных процессов благодаря обеспечению хорошей защиты деталей и комплектующих оборудования. Эти масла предназначаются для смазки и охлаждения подшипниковых узлов, а также соприкасающихся подвижных деталей в таких агрегатах как турбокомпрессорные машины, турбины (газовые или паровые), гидротурбины, турбонасосы, турбоагрегаты и турбовоздуходувки. Те же самые масла находят применение как рабочие жидкости для систем регулирования различных

турбоагрегатов или турбин. Также турбинные масла применяются в гидравлических и циркуляционных системах всевозможных промышленных механизмов. Они должны соответствовать предъявляемым требованиям: обладать стабильностью относительно окисления; не выделять осадков при продолжительном режиме работы; не образовывать с водой стойкой эмульсии во избежание ее проникновения в смазочную систему; предохранять поверхность металлических деталей от воздействий коррозии [8].

Свойств, перечисленных выше, можно достичь применением высококачественных масел, осуществлением их глубокой очистки и введением присадок, улучшающих свойства турбинных масел (антиокислительные, деэмульгирующие и антикоррозионные). Качественная очистка турбинного масла и напорных маслопроводов способствует надёжной работе турбоагрегатов в течение долгого периода эксплуатации. Проверка отказов, неисправностей и повреждений энергетического оборудования свидетельствует о том, что с нарушениями системы маслоснабжения и ухудшением качества турбинного масла связаны до 20-25 % всевозможных сбоев. Если турбинное масло для паровых турбин, питательных электронасосов и турбонасосов перестает соответствовать требованиям эксплуатации, то оно должно быть подвергнуто качественной очистке. Если стабильность масла восстановить невозможно, то его необходимо заменить. Использование некачественного турбинного масла вызывает снижение функциональной надёжности оборудования и ведёт к его преждевременному изнашиванию. Загрязнённые шламами и влагой масла становятся одной из причин электроэрозии и сбоев в работе энергетического оборудования [9, с. 254].

Высококачественное турбинное масло не поддаётся окислению, защищает детали от коррозии, не выделяет осадков даже при длительной эксплуатации, с водой не образует стойкой эмульсии. Также используемые турбинные масла не должны содержать видимых механических примесей, шлама, воды и осадков, в противном случае масло подлежит замене. Пренебрежение этим правилом является главным критерием, ведущим к выходам из строя турбинных агрегатов. Также учитываются максимальные показатели кислотного числа, и для продления срока работы турбинного масла в него вводятся антиокислительные присадки.

Процесс старения постоянно используемого масла приводит к ухудшению изначальных свойств, что делает его непригодным к дальнейшему использованию. Но, учитывая высокую цену

турбинного масла и те объёмы, в которых оно закупается для крупных предприятий, полная замена становится чрезмерно затратной. Встает необходимость восстановления турбинного масла с помощью очистки для дальнейшего использования. Методы непрерывной очистки для эксплуатации более предпочтительны, так как позволяют увеличить срок работы масла без перезаливки. Однако непрерывную очистку масла на работающем оборудовании можно осуществить лишь при использовании малогабаритного оборудования, не занимающего много места в помещении и допускающего простую разборку и сборку: фильтры, сепараторы, адсорберы. Если оборудование более сложно и громоздко, его приходится устанавливать в отдельном помещении, то в таком случае очистка должна проходить со сливом масла. Дорогостоящее оборудование для очистки масла не рационально использовать для одной станции, так как соответствующее оборудование будет работать лишь периодически, поэтому такие установки изготавливают в передвижном варианте. Для крупных блочных станций с использованием больших объёмов масла оправдывают себя и стационарные установки очистки любого типа. [10]

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Татур И.Р., Митин И.В., Спиркин В.Г., Макаров А.Д. Энергетические масла. Часть I. Турбинные масла. Учебное пособие. – М.: Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2019. – 228 с.
- 2 Языков А.Е. Характерные повреждения подшипников скольжения/ Учебное пособие (атлас повреждений) – Челябинск: ЧФПЭИпк, 2010. – 49 с.
- 3 Языков А.Е., Егоров Н.П., Шкляров М.И. Обзор технологических решений по повышению надёжности и экономичности опорных подшипников паровых турбин. / Сб. статей «Теплоэнергетическое оборудование ТЭС», вып. 1 – Челябинск, ЧФПЭИпк, 2009.
- 4 родинский О. М. Евразийский Научный Журнал №11 // Рубрика: Технические науки. – 2015.– № 1.– С. 90-100.
- 5 Вайнштейн А.Г., Первушина Н.М. Обеспечение надёжной и безопасной эксплуатации маслосистем турбоагрегатов. – Электрические станции, 2006, № 7, с. 37-40.

6 Ахметов С.А., Ишмияров М.Х., Веревкин А.П., Докучаев Е.С., Малышев Ю.М., Технология, экономика и автоматизация процессов переработки нефти и газа, Химия, Москва, 2005. – 736 с.

7 Некозырева Т.Н., Шаламберидзе О.В. Химия нефти и газа: учебное пособие. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – 76 с.

8 Робенко В.В., Пряничников А.В., Бондарев Е.Б. Интернет-журнал. Технологии техносферной безопасности – Москва, 2015.

9 Глаголева О.Ф., Капустина В.М. Технология переработки нефти, Химия, Москва, 2007. – 400 с.

10 ГОСТ 9972-2020 Масла нефтяные турбинные с присадками.

## УСТРОЙСТВО БЕЗОПАСНОСТИ

АМИРЖАНОВ А. М., МАУЭР Л. А.

студенты Павлодарского высшего нефтегазового колледжа, г. Павлодар

ИСАЕВ Ж. Е.

преподаватель специальных дисциплин,

Павлодарский высший нефтегазовый колледж, г. Павлодар,

Сегодня в данной статье мы хотим предоставить Вам наш проект под названием «Устройство безопасности», который мы разработали своими руками.

Основной целью нашей работы является, снижение рисков падений с высоты на производстве, быстрая эвакуация при пожаре, а также предотвращение выпадения детей с окон и балконов.

Мы являемся студентами Павлодарского высшего нефтегазового колледжа, и работа на высоте, работа по монтажу наземных трубопроводов, буровых скважин и другие виды работ с промышленным оборудованием нам очень знакомы, естественно нами должно уделяться огромное внимание правилам безопасности при работе на высоте и при пожаре на производстве.

Так же, мы как граждане своей страны беспокоимся за безопасность детей, только за последний 2023-ий год в Павлодарской области, большое количество детей погибло, выпав из окна. Часто при пожаре выходы были заблокированы и люди не смогли эвакуироваться.

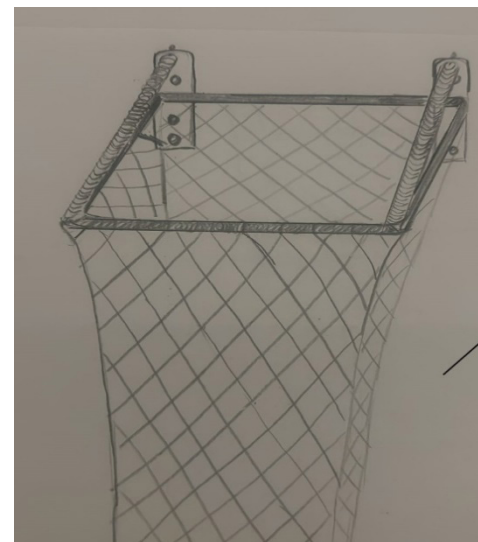


Рисунок 1 – «Устройство безопасности»

Для решения вышеперечисленных проблем мы предлагаем устройство, которое защитит многих, от падений с высоты, а также ускорит процесс эвакуации при пожаре. Мы считаем, что наш проект будет иметь, важную роль, при создании защитных ограждений от выпадения детей с окон, при кровельных, монтажных и других видах работ на высоте. Наше устройство представляет собой корзину, закрепленную под установленными москитными сетками, балконом или под высотными ограждениями. Устройство работает по принципу «Мышеловки».

Основание этого устройства мы изготовили из стального уголка 25/25 мм, а сетку корзины из плетеного шнура и полимерных изделий. Основой устройства является его захлопывающий механизм, как у «Мышеловки»

Преимуществами нашей работы являются:

- дешевизна устройства по сравнению с ценами обычных защитных решеток.

- так же изготавливая плетеный шнур для корзины, мы очищаем город от пластикового мусора.

- при пожаре дома или любого промышленного и гражданского здания есть возможность выбраться наружу, так как плетеная сетка будет служить ковриком. При использовании обычных защитных

установок люди могут быть заблокированы и не смогут выбраться наружу.

Большинство случаев выпадения с окон происходит из-за отсутствия защитных устройств. Есть семьи, которые не имеют средства, на установку защитных ограждений на все окна, так как стоимость одной такой решетки составляет 15-20 тысяч тенге.

Изучая рынок, мы пришли к мнению, что стальной уголок 25/25мм., размером 4 метра обходиться для нас в 4000- 5000 тысяч тенге, сетку для корзины мы изготовили из пластиковых бутылок (отходов). Ведь перерабатывая отходы пластиковых бутылок, мы очищаем город от мусора, это дает нам дешевый материал.

В рамках государственной программы «Біртұтас тәрбие», одним из важнейших направлений является «Экологическая культура» нашей страны, мы предлагаем переработку пластиковых отходов для улучшения благосостояния граждан.



Рисунок 2 – Программа «Біртұтас тәрбие»

Что же касается связи нашего проекта, с нефтегазовой отраслью? Во первых все полимерные изделия которые мы будем перерабатывать - это продукты нефтяных отходов и природных газов, молекул этилена. Во вторых данное устройство хотелось бы устанавливать при работах на высоте в нефтегазовой отрасли, а так же мы хотим внести свою лепту по минимизированию несчастных случаев, при пожарах нефтегазовой отрасли.

Принцип работы «Устройства безопасности»

Принцип работы мы поделили на несколько операций:

Изготовленное устройство безопасности, устанавливаем именно под открывающимися окнами, под форточками балконов, на крышах зданий. После установки, механизм устройства находится в закрытом положении. Один конец стержня который располагается на механизме фиксируется на окне или москитной сетке.

В случае если ребенок или кто-нибудь другой немного надавит на москитную сетку или сливной подоконник, то сразу срабатывает механизм и открывается устройство безопасности. Устройство открывается прямо параллельно окну на 90 градусов, представляя собой корзину с сеткой примерным размером 1000мм длиной и 1000мм шириной.

Взрослый человек падая прямо в корзину имеет возможность цепляться за полимерную сетку, а если это ребенок то падая вниз по корзине он застревает в сетке. Ребенок застревает, из-за плетеной сетки, сетка опускаясь вниз становится все уже и уже. Мы имеем возможность спасти человека с нижних этажей, или обеспечить ему мягкое приземлением. Здесь нужно отметить, что плетеный полимерный шнур для сетки может выдержать вес до 100 килограмм, так как у полимерных изделий высокая ударная прочность.

Технология изготовления «Устройства безопасности»

Данный макет нашего устройства, мы изготовили в учебно-производственных мастерских колледжа, что позволило нам получить умения и навыки слесарных и сварочных работ. Полимерную сетку для устройства мы изготовили сами при использовав вторичную переработку пластиковых бутылок.

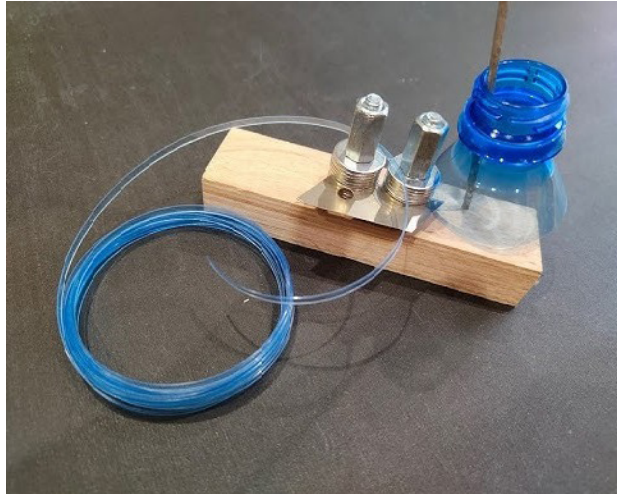


Рисунок 3 – «Леска из полимеров»

Мы предлагаем изготовить каркас устройства из стального уголка или стальной профильной трубы размером 1000мм. на 1000мм..Кронштейны с механизмом приварить к этому каркасу. Кронштейны должны иметь отверстия что бы прикрепить их к стене через анкерные болты. Затем каркас обшиваем сеткой из полимерных изделий, таким образом получится огромная корзина. Но сетка корзины заплетается вниз, сетка уходя вниз уменьшается (заужается), тем самым упавший в корзину человек застревает в корзине на каком-либо расстоянии или же опускается до земли. Это зависит от того с какой высоты падает человек.

Если отметить проблемы которые имеются при изготовлении и установки нашего устройства, то это сложность установки устройства на здание, возможно понадобится подъемный кран для установки, но возможно получится установить с квартиры. Так же для получения сетки из полимеров нужен экструдер.

В заключении хотим отметить, проект должен быть не только инновационным, но и полезным, который может принести свою лепту в улучшение благосостояния нашей страны.

Мы понимаем что наш проект еще является черновым,если его доработать мы сможем сделать толчок в решении этих острых ине решенных задач.

Также считаем, что переработка полимеров,при изготовлении «Устройства безопасности», поможет найти некоторым студентам определенный доход и занятость.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Душкина Ю. Н., Мустафина В. В. Центр содействие устойчивому развитию Республики Казахстан (электронный ресурс).
- 2 Калыбеков Т., Касенов Б. С., Охрана труда в нефтегазовой отрасли. Пособия для студентов нефтяных специальностей – Алматы: КБТУ – 2006–153с.
- 3 Лепеш А. Л. Исследование влияния температуры на прочность полипропиленовой лески (электронный ресурс).
- 4 Фетисов Г. П., Гарифуллин Ф.А. Материаловедение и технология металлов: 2 – издание. – Москва, издательство Оникс 2008. 348– 360 страницы.

#### ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚАЗІРГІ МҰНАЙ-ГАЗ САЛАСЫНДАҒЫ ПЕТРОРОБОТИКА

ОРХАН А. Б.  
магистр, Торайғыров университет, г. Павлодар  
КУРМАНОВ А. А.  
магистр, Торайғыров университет, г. Павлодар  
АБДУЛЛИНА Г. Г.  
к.х.н доцент, Торайғыров университет, г. Павлодар

2023 жылы Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша елдің жалпы қосылған құнындағы мұнай – газ секторының үлесі ЖІӨ-нің 16,2 % – ал сала өндірісінің көлемі абсолютті мәнде-20,14 трлн тенгені құрады, бұл өткен жылмен салыстырғанда 8,3 % – ға артық.

Технологияға қомақты инвестиция салатын елдер экономикалық дағдарыстар кезінде икемді және тұрақты. Олар өзгертін нарықтық жағдайларға оңай бейімделеді және құлдыраудан тезірек қалпына келеді. Ал Қазақстан да ерекшелік емес.

Қазіргі уақытта 2024 жылы мұнай-газ саласы дамуын жалғастыруда және жоғарыда аталған ЖІӨ-нің өсуіне байланысты ел мұнай мен газды өндіру және өндеу саласында жаңа технологиялық инвестициялық жобаларды құруға және қолданыстағы инвестициялық жобаларды кеңейтуге көбірек көңіл бөле бастады. Бұл үлкен идеялар мен инновацияларға жол ашады, оларды енгізу

мұнай-газ саласының өнімділігін едәуір арттыруға және елдің болашағына үлкен инвестиция салуға мүмкіндік береді, осылайша оның ЖІӨ-ні одан әрі арттырады. Қазақстанның цифрландыру және автоматтандыру саласындағы технологиялық жобаларын ескере отырып, роботтандыру тақырыбы өзгеріссіз қалады. Бұдан әрі Мен Қазақстанның мұнай-газ саласы роботтандыруға, нақтырақ айтқанда, петророботикаға ерекше назар аударуға міндетті екенін түсіндіремін.

Мұнай-газ саласы әрқашан озық технологияларды қолдануға сүйенді және оның Цифрлық трансформациясының негізгі аспектілерінің бірі петророботизация болып табылады. Атап айтқанда, бұрғылау роботтары қарқынды дамып келеді. Бұл саладағы ең маңызды техникалық шешімдердің қатарына Badger Explorer және Роботты бұрғылау жүйесі жатады. Автономды роботты Бұрғылау жүйелері әсіресе теңіз жағдайында сұранысқа ие. Бұл зерттеу роботты бұрғылау жүйелерін, соның ішінде олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін сипаттауға және талдауға, сондай-ақ қолданыстағы жүйелерді салыстыруға арналған. Алдағы жылдары бұрғылау компанияларының пилотсыз бұрғылау технологияларына біртіндеп көшуі күтілуде, бұл шығындарды едәуір төмендетуге және теңіздегі және жердегі бұрғылау жұмыстарының экологиялық қауіпсіздігін арттыруға мүмкіндік береді.

Мысал ретінде 4 негізгі компоненттен тұратын Robotic Drilling Systems роботтық жүйесін келтіруге болады: DFR-1500 бұрғылау алаңына арналған Робот; Fanuc m-2000ia/2300l антропоморфты манипуляторы негізінде 2300 кг MSE-350 көп габаритті лифт; RPH-3500 құбыр тиегіш робот және Robotic iron roughneck rig-270 электр кілті. Бұл жабдықтың көмегімен теңіз платформасының бұрғылау алаңында жұмысты толығымен автоматтандыруға болады. Жүйенің артықшылығы-орнату, техникалық қызмет көрсету және аз пайдалану шығындарын азайту.

DFR-1500 бұрғылау роботы (drill-floor Robot) бұрғылау алаңында құбырлар мен құралдарды өндірудің барлық операцияларын пилотсыз режимде орындауға мүмкіндік береді. Drill-floor Robot Түсіру – көтеру операцияларының толық циклін орындау үшін қажетті құралдармен-ұстағыштармен, кілттермен, қысқыш құрылғылармен және басқа құрылғылармен жабдықталған. Бұрғылау роботы бірнеше секунд ішінде әртүрлі құралдарды өзгерте алады. Оның келесі сипаттамалары бар: жүк көтергіштігі – 1500 кг;

автоматты басқарылатын осьтер саны-7; орналасу дәлдігі-жоғары; құралды ауыстыру жүйесі-екінші. Негізгі артықшылығы-қолмен жасалатын операциялардың болмауы.

Fanuc m-2000ia/2300l антропоморфты манипуляторына негізделген MSE-350 көп габаритті лифт құбыр бағанасын ұстап тұруға және оны түсіру операциялары кезінде салмақта ұстауға, сондай-ақ бұрғылау процесінде әртүрлі диаметрлі барлық қажетті құбырларды жылжытуға арналған. Әр түрлі диаметрлі құбырларға қажетті кірістірулер автоматты түрде ауыстырылады. Басқару жүйесі құбырларды жылдам және қауіпсіз жылжытуға мүмкіндік беретін RPH-3500 роботты манипуляторы бар көп секциялы элеватордың үздіксіз жұмысын қамтамасыз етеді. Көп секциялы элеватор құбыр бағанының салмағын өлшеу және Роботты манипуляторға ақпарат беру үшін қажетті функциямен жабдықталған. Негізгі ерекшеліктері: кірістіруді ауыстыруды қашықтан басқару; 90 градусқа дейін ауытқу бұрышы; аспалы жетектерге орнату мүмкіндігі; автоматты жұмыс режимі; лифт ашылған кезде тәуекелді азайту үшін жабық дизайн; қауіпсіз кірістіру дизайны. Негізгі артықшылығы – кірістірулерді ауыстыру кезінде қолмен жасалатын операцияларды алып тастау.

RPH-3500 роботты құбыр манипуляторы-бұл тоғыз дәрежелі икемді Робот, мұнда төменгі ұстау қолы көлденең және тік күйде жұмыс істей алады. Көлденең күйден тік күйге өту жеке НТВ құрылғысын (көлденең-тік) пайдаланбай жүзеге асырылады. Жоғарғы және төменгі жебе ұстағыштары тәуелсіз бағдарламаларда жұмыс істей алады. Бірегей айналмалы ұстағыштардың аркасында роботты құбыр төсегіш құбырды тікелей кіріс тесігіне немесе одан бұрап алады. Содан кейін роботты бұрғылау кілті «жасау немесе бұзу» операциясын орындайды. Роботты құбыр төсегіш бұрғылау құбырларын бұрғылау алаңының айналасында радиалды орналасқан бірегей тік дүкен сөрелерінен алады (қайтарады). Бұл тік тіректер әртүрлі диаметрлі құбырларға арналған жылжымалы дүкендердің белгілі бір санынан тұрады. Роботты құбыр ұстағыштардың әрқайсысы екі қысқышпен жабдықталған. Осы қысқыштардың көмегімен роботты манипулятор кез-келген дүкеннен бұрғылау құбырын ұстап алады және оны жұмыс бағдарламасының реттілігіне байланысты ұзартқыш шұңқырға немесе керісінше жылжытады. Негізгі сипаттамалары: автоматты түрде басқарылатын осьтер саны-9; кірістірілген басқарумен автономия; стандартты компоненттерді пайдалану арқылы техникалық қызмет көрсетудің төмен қажеттілігі; көлденең және тік айналу мүмкіндігі; кірістірілген көлденең-тік

козғалыс функциясы; бір ұстағыш қолға 3500 кг жүк көтергіштігі. Негізгі артықшылықтар: құбырларды дүкендерге жылдам төсеу, соның ішінде айналмалы операциялар; жылдам және автоматты көлденең-тік операциялар.

Rig-270 роботты бұрғылау кілті-өлемдегі алғашқы толық автоматты электр өрескел машинасы. Роботты бұрғылау кілті-бұл мұнай және газ ұнғымаларын бұрғылау кезінде осындай кенжар операцияларын жүргізуге арналған құрылғы, мысалы, құбырларда бұрандалы бұрандаларды басқару және моментті автоматты түрде шектеу, бұрғылау бағанының түбін салу және басқа да күрделі операциялар. Роботты бұрғылау кілтінің алдыңғы жағында құбырларға арналған екі қысқыш құрылғы бар – жоғарғы және төменгі. Жоғарғы жағы бұрғылау құбырын ұстауға және айналдыруға арналған, ал төменгі жағы бұрғылау бағанасын ұстап, оны айналдырудан сақтайды. Вагон бағанның жоғарғы жағында еркін айналады, оның орналасуы жұмыс кезінде бекітіледі және баған бойымен биіктікте қозғалуы мүмкін. Роботтық кілттің жоғарғы жағында 270 кНм жоғары момент бар. Негізгі ерекшеліктері: электр жетегі; кіріктірілген басқаруы бар автономды гайковерт; стандартты компоненттерді пайдалану арқылы техникалық қызмет көрсетудің төмен құны; автоматты бұрғылау операциялары; жоғары позициялау дәлдігін басқара отырып, моменттің біркелкі таралуы бар үштік қысқыш; құбырдың жоғарғы қысқыш құрылғысының толық айналуы-120 градус. Негізгі артықшылықтар-дәл және жылдам бұрап алу операциялары.

1980 жылдардың аяғына дейін Каспий теңізіндегі мұнай мен газдың негізгі қорлары Әзірбайжан мен Түрікменстан арасында шоғырланған деп есептелді, онда ашық кен орындарының көп бөлігі болды. Алайда, 1979 жылы Қазақстанда Теңіз кен орнының ашылуы жоспарларды қайта қарауға мәжбүр етті. Бұл 2000 жылы «Теңіз» егізі – Қашаған Қайраң кен орнының табысы мен пайда болуына әкелді (қорлар 1,1-ден 6,9 млрд тоннаға дейін, Каспийдегі барланған қорлардың төрттен бір бөлігі). Айта кетейік, мұнай-газ кешенінде елдің дамуында үш ірі кен орны маңызды рөл атқарады: Теңіз, Қарашығанақ және Қашаған. 2022 жылдың қорытындысы бойынша мұнай өндіру көлемі 29,2 млн. тоннаны құрады (2023 жылға арналған жоспар – 27,9 млн. тонна).

Ірі қазақстандық кен орындарының теңізбен байланысын және ұнғымаларды бұрғылау кезінде техникалық жағынан күрделендіріп қана қоймай, экономикалық жағынан тиімсіз болып табылатын

стационарлық платформалардың ұқсас орындарында тән қолдануды ескере отырып – мұндай аумақтарда робототехниканы қолдану туралы мәселенің өзектілігі уақыт мәселесі болып табылады.

Шығындарды азайту: роботты Бұрғылау жүйелері процестерді автоматтандыру және қолмен жұмыс істеу қажеттілігін азайту арқылы операциялық шығындарды айтарлықтай азайтады.

Тиімділікті арттыру: роботтардың жылдамдығы мен дәлдігі бұрғылауды тиімдірек етеді, бұл бұрғылау жұмыстарын жылдамдатуға көмектеседі.

Қауіпсіздікті арттыру: толық автоматтандырылған бұрғылау процестері бұрғылау алаңында адамның болу қажеттілігін азайту арқылы жұмысшылар үшін тәуекелдерді азайтады.

Пилотсыз операциялар: роботтар барлық қажетті операцияларды адамның қатысуынсыз орындай алады, бұл әсіресе су астындағы және мұз астындағы бұрғылау сияқты қиын немесе қауіпті жағдайларда маңызды.

Дәл және жылдам операциялар: Роботтар біріктірілген басқару жүйелері мен ең аз кідірістердің арқасында құбырларды бұрау және бұрау сияқты күрделі тапсырмаларды орындау кезінде жоғары дәлдікті қамтамасыз етеді.

CO<sub>2</sub> шығарындыларын азайту: роботтық жүйелерді пайдалану энергияны тұтынуды азайтуға және көмірқышқыл газының шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді.

Әмбебаптық: жүйелер жаңа және қолданыстағы бұрғылау платформаларында жұмыс істей алады және қолданыстағы бұрғылауды басқару жүйелерімен біріктірілуі мүмкін.

Минималды техникалық қызмет көрсету: Роботтар стандартталған компоненттерді қолданудың арқасында аз техникалық қызмет көрсетуді қажет етеді, сонымен қатар пайдалану шығындарын азайтады.

Роботты бұрғылау жүйелерін енгізу құрылыста да, теңізде де бірнеше пилоттық жобаларда қарқынды жүріп жатыр. Бұрғылау роботтарын пайдаланудың артықшылықтарына жоғары тиімділік (пайдалану шығындарының төмендеуі), қолмен жұмыс жасауды Тегістеу арқылы бұрғылаудың өнеркәсіптік қауіпсіздігінің жоғарылауы, дәл басқару, жеңіл Интеграция және энергияны аз тұтыну және CO<sub>2</sub> эмиссиясының төмендеуі жатады. Толық роботтандырылған бұрғылау кешенін пайдалану арқылы теңізде де, құрылыста да ұнғымалардың жылдам, үздіксіз және қаңырап бос құрылысын қамтамасыз етуге болады.



Бұрғылау немесе бұрғылау роботын роботтандыру бұрғылау кезіндегі еңбек қауіпсіздігі мен қауіпсіздігіне үлкен әсер етеді, тиімділікті арттырады және бұрғылау жұмыстарының жалпы құнын төмендетеді. Өндіріс шығындарын азайту үшін робототехниканы пайдалану көбінесе компаниялардың жоғары өндірістік көрсеткіштерге ұмтылуына байланысты қызметкерлер санының артуына әкеледі. Мұнай компаниялары әлемдегі көмірсутектерге деген өсіп келе жатқан қажеттілікті қанағаттандыру үшін арзан ұңғымаларды бұрғылауға тырысады. Көмірсутек өндірісінің ұлғаюы саладағы жоғары технологиялық жұмыс орындарының өсуіне ықпал етеді.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Специализированный журнал Бурение и Нефть. Зима 2018 // Архив Номеров [Электронный ресурс]. – URL: <http://runet.fom.ru/Pronikновение-interneta/10950> [Дата обращения февраль 2018].
- 2 Стратегия развития Казахстана до 2030 года: проблемы и пути решения. – Алматы: Казахстан, 1998. 136 с.
- 3 Кошим А., Сакиев К. Нефтяная промышленность как техногенный фактор развития современного геоморфогенеза // Промышленность Казахстана. – 2011. – № 4 (67). – С. 22–25.
- 4 Джолдасбаева Г. У. Пути повышения конкурентоспособности нефтегазового комплекса за счет диверсификации и реструктуризации: теория, практика, приоритеты (на примере Республики Казахстан). – Алматы: Экономика, 2012. 312 с.
- 5 Бутырина Е. Эффективное развитие нефтехимии в Казахстане возможно лишь при реальной поддержке государства // Панорама. – 2014. – № 22. – С. 6.
- 6 Конырова К. Кашаган: поиски истины продолжаются // Казахстанская правда. – 2014, 9 января. – С. 1–2.

#### ЗАМАНАУИ СОРҒЫ ЖАБДЫҚТАРЫНА ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ КЕЗІНДЕ БОЛЖАМДЫ САЯСАТТЫ ҚОЛДАНУ

ОРХАН А. Б.  
магистр, Торайғыров университет, г. Павлодар.  
КУРМАНОВ А. А.  
магистр, Торайғыров университет, г. Павлодар.  
АБДУЛЛИНА Г. Г.  
к.х.н., доцент, Торайғыров университет, г. Павлодар.

Технологиялық ерекшеліктеріне қарамастан кез келген мұнай өңдеу зауытындағы жабдықтың негізгі түрі сорғы-компрессорлық жабдық (ПЭК) болып табылады. Қазақстандық мұнай өңдеу зауыттарының көбі сорғыларға техникалық қызмет көрсету және олардың жұмысын бақылау міндеттерін шешу үшін болжамды талдау жүйелерін енгізуде.

Сорғы және Компрессорлық жабдық кез-келген қондырғыда болатын барлық физикалық-химиялық процестерді қамтамасыз етеді: ректификация, жылу алмасу, гидротазарту, риформинг, изомеризация, каталитикалық крекинг және т.б. әрбір ірі мұнай өңдеу зауытында 1500-3000 бірлік сорғы және компрессорлық жабдықтар паркі бар.

Бүгінгі таңда қазақстандық мұнай өңдеу зауытының орташа жасы 60 жылдан асады, ал өңдеу көлемі жылына 1 млн тоннадан асатын ірі мұнай өңдеу зауыттарының көпшілігі жарты ғасырдан астам уақыт жұмыс істейді. 2019-2020 жылдары салада жүргізілген ауқымды жаңғырту ҮЕҰ-ны толық ауыстыруға әкелмеді: өндірістік нысандардағы сорғылардың 20-30%-ы 30 жастан асқан болуы мүмкін және істен шығулардың көпшілігі олардың нашар техникалық жағдайына байланысты. Шетелдік өндірістің заманауи жабдықтары да мұқият назар аударуды қажет етеді: Батыс сатушылар нарықтан шыққаннан кейін оны күтіп ұстауда қиындықтар туындауы мүмкін. Сорғы-компрессорлық жабдықты пайдалану шығындары екі бөліктен тұрады. Біріншісі-пайдалану, техникалық қызмет көрсету және жөндеу шығындары. Екіншісі-жабдықтың істен шығуы және жоғалған пайда.

Мұнай өңдеу зауытындағы өндіріс процесі тәулігіне 24 сағат үздіксіз болуы керек. Бұл үздіксіздік сорғылар мен компрессорлармен қамтамасыз етіледі, сондықтан барлық жұмыс орындары сақталған. Әдетте бұл жүз пайыздық резервтеу: егер белгілі бір NCO бөлімшесі шикізатты жеткізуге жауапты болса,

онда зауытта осы технологиялық позиция үшін екі сорғы болады, олардың біреуі жұмыс істейді, ал екіншісі резервте қалады және біріншісі өшірілген немесе істен шыққан жағдайда қосылады. Көптеген жағдайларда НКУ істен шыққан немесе сынған жағдайда жөнделеді және мұндай жөндеу бір күннен 4-5 күнге дейін созылады.

Бір сорғы істен шығады (және мұндай жағдайлар жиі кездеседі), содан кейін оны жөндеуден бұрын екінші сорғы істен шығады. Барлық технологиялық қондырғылар бір-бірімен байланысты болғандықтан, элементтердің біреуінің істен шығуы бүкіл қондырғының жұмысын бұзады. Сонымен қатар, белгілі бір НСО бөлімшесінің істен шығуы басқа жабдыққа зақым келтіруі мүмкін.

Мұндай зақым немесе сорғылардың істен шығуы кәсіпорынға айтарлықтай материалдық зиян келтіруі мүмкін, тіпті қызметкерлердің жарақат алу және өлім қаупін тудыруы мүмкін. Орташа қазақстандық зауыттың қуаттылығы жылына 12 миллион тоннаны құрайды. Негізгі және қосалқы сорғылардың істен шығуына байланысты бір ғана Технологиялық қондырғының (мысалы, түзету бағанасы) тоқтап қалған күні миллиондаған доллар шығынға әкелуі мүмкін. Сорғы істен шыққан кезде, оның орналасуының маңыздылығына байланысты, жоғалған пайда күніне жүздеген миллион теңгеге жетуі мүмкін. Сондай-ақ, сорғылардың энергия тиімділігін ескеру қажет: сорғы және Компрессорлық жабдық кез-келген қондырғының негізгі элементі болып табылады және бүкіл қондырғы тұтынатын электр энергиясының 70-90% құрайды.

Сорғыларға зауыт қызметкерлері қызмет көрсетеді және бақылайды. Жабдықтың жұмысы жабдыққа орнатылған аспаптардың көмегімен бақыланады. Заманауи сорғы мойынтіректердің, сорғы қондырғысының және электр қозғалтқышының температурасын өлшейтін термодаталармен жабдықталған. Егер сорғы жарылғыш және өрт қаупі бар заттарды айдайтын болса, онда ол екі жақты тығыздау жүйесімен жабдықталған, ал соңғы тығыздағыш резервуар сонымен қатар бақылау құрылғыларымен жабдықталған: қысым, температура, денгей датчиктері. Бақылау – өлшеу құралдарынан басқа, НПО күйін құлыптау жүйесі бақылайды: егер жұмыс параметрлерінің бірі маңызды мәнге жетсе, сорғы тоқтайды-бірақ бұл жағдайда ақау пайда болды.

Жабдықты диагностикалауды компанияның бөлімшесі жүргізеді, бірақ жөндеуді әдетте белгілі бір жұмыс түрлерін орындау үшін тендерде жеңіске жеткен мердігер жүзеге асырады. Бұл жағдайда сорғы қондырғысының механикалық бөлігіне бір

мердігер қызмет көрсетеді және жөндейді. Электр қозғалтқышына техникалық қызмет көрсетуді басқа мердігер жүзеге асырады, ал бақылау-өлшеу құралдарын үшінші компания тексереді, тексереді және ұстайды. Техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді мұндай ұйымдастыру Орындалатын жұмыстардың сапасын бақылау үшін қиындықтар туғызады.

Қазақстандық мұнай өңдеу зауыттарының көбі сорғыларға техникалық қызмет көрсету және басқару міндеттерін шешу үшін болжамды талдау жүйелерін енгізуде. Мұндай жүйелер қазірдің өзінде енгізілген. Болжамды аналитика нақты уақыт режимінде сорғылардың ағымдағы техникалық күйін анықтауға, пайда болған ақауларды анықтауға және сыни жұмыс, апаттық өшіру немесе сынудың алдын алуға мүмкіндік береді.

Болжамды аналитика жүйесі жабдыққа орнатылған Сенсорлардан деректерді өңдейді және математикалық модельдеу арқылы оның жұмысындағы ауытқуларды анықтай алады, оның техникалық күйін болжай алады және пайда болған ақаулар туралы алдын ала сигнал бере алады. Ол техникалық қызмет көрсету персоналына құрылғы сыни жұмыс режиміне өтпес бұрын және өнімді жөндеуге шығарумен, қосалқы бөлшектерді іздеумен және ұзақ жөндеу жұмыстарымен байланысты апатты өзгерістер мен салдарлар қайтымсыз болғанға дейін не іздеу керектігін айта алады. Сонымен қатар, болжамды аналитика тұрақты немесе жоспардан тыс техникалық қызмет көрсетуден кейін орындалатын жұмыстардың өнімділігі мен сапасын бағалауға көмектеседі.

CTRL2GO Solutions сарапшыларының пікірінше, TOIR процестерін оңтайландырумен қатар, іске асыру сәтсіздіктерді, тоқтап қалуларды және жоғалған пайданы азайтуға, материалдық-техникалық ресурстарды тұтынуды 40 % – ға дейін азайтуға және жабдықтың қызмет ету мерзімін 50 % – ға ұзартуға мүмкіндік береді.

Мұнай өңдеу зауыттарында болжамды талдау шешімдерін енгізу бойынша шетелдік жобалар әсерлі нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік берді: динамикалық жабдыққа қызмет көрсету тиімділігін 20-30 % – ға арттыру, жоспардан тыс тоқтап қалуды 15-20 % - ға қысқарту, техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді 15-20 % - ға қысқарту және бір тонна мұнайға энергия шығынын 2-5 % - ға төмендету.

Батыс елдерінің тәжірибесі көрсеткендей, мұндай жүйелердің экономикалық әсері де айтарлықтай болуы мүмкін. Мәселен,

проблемаларды ерте анықтау айтарлықтай шығындарды болдырмауға көмектесті.:

- айналмалы жабдықтың (турбиналар, сорғылар және т. б.) зақымдануын ерте анықтауға 4 миллион доллардан астам шығындар;
- Тепл 370 мың жылу алмастырғыштың қауіпсіздік клапанымен проблемалар туралы ерте ескертуге үнемделді;
- қозғалтқыштың зауыттық ілінісу ақаулығы ерте анықталған кезде 500 мың доллардан астам ақша үнемделді;
- сорғылардың тиімсіздігі анықталған жағдайда жылына 250 мың доллар үнемдеу;
- мойынтірек тығыздағышындағы қысымның төмендеуі туралы ерте ескертудің арқасында 250 мың доллар шығыннан аулақ болды;
- басқару клапанының дұрыс емес орналасуын ерте анықтаудың арқасында 243 мың доллардан астам шығындардан аулақ болды.

Отандық жобалардың экономикалық қорытындыларын шығаруға әлі ерте, бірақ қазақстандық БАҚ-та сорғыларға техникалық қызмет көрсету шығындарын азайту және жабдықтың жоспарланбаған тоқтап қалуын болдырмау есебінен болжамды талдау жүйесін енгізуден күтілетін экономикалық тиімділіктің бағалары пайда болады.

Сондай-ақ, болжамды аналитика енгізілгеннен кейін сорғы жабдықтарына техникалық қызмет көрсетудің жылдық шығындарының өзгеруін назардан тыс қалдыруға болмайды.

Енгізілгенге дейін жылына 10 миллион тонна мұнай өңдеу зауытында сорғы жабдықтарына техникалық қызмет көрсетуге арналған жылдық бюджет шамамен 4,5 миллион теңгені құрады\*.

Мұнай өңдеу зауытының технологиялық сорғыларына техникалық қызмет көрсетудің жалпы жылдық шығындары-7 %.

Сорғының күтпеген ақауларынсыз жөндеудің орташа құнын төмендету-30 %.

Осылайша, жыл сайынғы техникалық қызмет көрсету шығындарын азайту  $900\,000\,000 \times 0,07 \times 0,3 = 18\,900\,000$  тг. (немесе 1,57 млн. тг. айына).

Осылайша, сорғы жабдықтарының жай-күйін мониторингтеу және болжау үшін болжамды талдау жүйелерін енгізу техникалық қызмет көрсету мен жөндеу шығындарына айтарлықтай әсер етуі мүмкін және Өндірістің ерекшелігіне және пайдаланылатын КЕҰ-ға қарамастан қазақстандық мұнай өңдеу және мұнай-химия кәсіпорындары үшін орынды болып көрінеді.

## ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Специализированный журнал «Бурение и нефть». Лето 2023 // Архив номеров [Электронный ресурс].—URL: <http://runet.fom.ru/Proniknovenie-interneta/10950> [дата обращения июль-август 2023 г.].
- 2 Бетелин В.Б. «Цифровое месторождение» – путь к трудноизвлекаемым запасам углеводородов // Инновации. – №1 (183). – 2014. – С. 37 – 38. Электронный ресурс. Режим доступа: // [cyberleninka.ru](http://cyberleninka.ru)
- 3 Воробьев А.Е. Технология «Умных скважин» / А.Е. Воробьев, А.А. Абишев // Вестник АИИГ (Казахстан). – №3 (39). – 2016. - С. 3 – 11.
- 4 Воробьев А.Е. Модель «идеального» поля на основе 3D-программирования / А.Е. Воробьев, Р. Ибрагимов, С. Тралбесси // Вестник АИИГ (Казахстан). – № 3 (39). – 2016. – С. 89 – 94.
- 5 Стратегия развития Казахстана до 2030 года: проблемы и пути решения. – Алматы: Казахстан, 1998. 136 с.
- 6 Кошим А., Сакиев К. Нефтяная промышленность как техногенный фактор развития современного геоморфогенеза // Промышленность Казахстана. – 2011. – № 4(67). – С. 22–25.

## АНАЛИЗ УЧАСТКОВ НЕФТЕПРОВОДА «КАЗАХСТАН–КИТАЙ»

ТИНИБАЕВ А. С.

Магистрант, Торайгыров университет, оператор НПС Головной нефтеперекачивающей станции «Павлодар» Павлодарского нефтепроводного управления АО «КазТрансОйл» г. Павлодар

РЫНДИН В. В.

к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

В 2004 году 17 мая в Пекине было заключено рамочное соглашение между правительством Республики Казахстан и правительством Китайской Народной Республики о развитии двустороннего сотрудничества в области нефти и газа. Нефтетранспортный маршрут протяженностью 794,2 км был построен в рамках реализации стратегического трубопроводного проекта Казахстан-Китай. Он предусматривает диверсификацию направлений перекачки отечественной нефти.

На первом этапе проекта Казахстан–Китай в 2006 году был построен и введен в эксплуатацию нефтепровод «Атасу–

Алашанькоу». В 2009 году был запущен нефтепровод «Кенкияк-Кумколь». Его строительство соединило обособленные системы трубопроводов западного и восточного Казахстана. Нефтепровод проходит по территории Актюбинской, Кызылординской, Карагандинской, Восточно-Казахстанской и Алматинской областей. В результате западно-казахстанская нефть получила выход на отечественные нефтеперерабатывающие заводы Шымкента и Павлодара. Но самое главное – у Казахстана появился новый нефтетранспортный коридор на Китай, который существенно расширил возможности экспорта отечественной нефти и транзита российского сырья.

Для дальнейшего развития системы нефтепроводов по маршруту Казахстан – Китай в 2010 году АО «КазТрансОйл» построило новую ГНПС «Кумколь», оснащенную современным оборудованием для перекачки нефти. ГНПС «Кумколь» принимает нефть кумкольской группы месторождений и западного региона по нефтепроводу «Кенкияк-Кумколь». В 2018 году запущена модернизированная ГНПС «Кенкияк».

Объем перекачки нефти на отечественные НПЗ ежегодно возрастает. Изначально пропускная способность нефтепровода «Кенкияк-Кумколь» составляла 10 млн. тонн нефти в год. После запуска второй очереди нефтепровода Казахстан-Китай и реализации проекта реверса участка «Кенкияк-Атырау» производительность трубопровода увеличилась до 20 млн. тонн нефти в год.

Нефтепровод «Казахстан-Китай» – это система магистральных трубопроводов, предназначенных для перекачки нефти по маршруту Атырау-Кенкияк-Кумколь-Атасу – и Нефтепровод Атасу-Алашанькоу (Рисунок 1).

Нефтепровод «Кенкияк-Атырау» – это существующий магистральный трубопровод, находящийся в собственности акционерного общества «Северо-Западная трубопроводная компания «МунайТас». Компания «МунайТас» осуществляет перекачку нефти по маршруту Кенкияк-Атырау, а после проведенной технической реконструкции и по маршруту Атырау-Кенкияк

Перекачка товарной нефти по магистральному нефтепроводу (далее МН) «Кенкияк-Атырау» осуществляется в режимах «реверс-аверс»:

1) режим – «аверс»:

- перекачка товарной нефти от ГНПС «Кенкияк» (резервуарный парк) до НПС «им. Т. Касымова» (резервуарный парк);

- НПС «им. Шманова Н.Н.» (резервуарный парк) через промежуточную НПС «Аман» или транзитом через нее;

2) режим – «реверс»:

- перекачка товарной нефти от НПС «им. Т. Касымова» (резервуарный парк)

до ГНПС «Кенкияк» (резервуарный парк) через промежуточную НПС «Аман» или транзитом через нее;



- перекачка товарной нефти от НПС «им. Шманова Н.Н.» (резервуарный парк) до ГНПС «Кенкияк» (резервуарный парк) через промежуточную НПС «Аман» или транзитом через нее;  
Рисунок 1 – Магистральный нефтепровод «Казахстан-Китай»

При транспортировке товарной нефти по МН «Кенкияк-Атырау» используются резервуарные парки ГНПС «Кенкияк», НПС «им. Т.Касымова» и ГНПС «им. Шманова Н.Н.». Протяженность МН «Кенкияк-Атырау» составляет 455,1 км, условный диаметр Ду – 600 мм.

Проектная производительность нефтепровода при годовом фонде работы 350 сут. составляет 6 млн.т/год с участием промежуточной НПС «Аман».

Нефтепровод «Кенкияк-Кумколь» – это существующий магистральный трубопровод, находящийся в собственности ТОО «Казахстанско-Китайский Трубопровод», предназначенный для перекачки нефти по маршруту Кенкияк-Кумколь (Рисунок 2). Головной нефтеперекачивающей станцией МН является

ГНПС «Кенкияк», принадлежащая АО «КазТрансОйл». На ГНПС «Кенкияк» производится смешение нефти с различных месторождений, ее подготовка к транспортировке и перевалка на МН «Кумколь-Каракоин». МН предназначен для перекачки нефти кумкольских, актюбинских, российских и западно-казахстанских месторождений.



Рисунок 2 – Магистральный нефтепровод «Кенкияк–Кумколь»

Проектная производительность и фактическая пропускная способность магистрального нефтепровода приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Краткая техническая характеристика МН «Кенкияк–Кумколь»

Условный диаметр/диаметр		800 (813) мм
Толщина стенки		9,5-11,9 мм
Рабочее давление		6,4 МПа
Протяженность	Общая	794,263 км
	На территории РК	794,263 км
Производительность	при полном развитии (проектная)	20 млн. т/год
	на втором этапе (проектная) первая очередь строительства	10 млн. т/год
Количество камер приема-пуска СОИД		5
Количество линейных кранов		30
Количество станций катодной защиты (СКЗ)		17

МН «Атасу–Алашанькоу» – это существующий магистральный трубопровод, находящийся в собственности ТОО «Казахстанско-Китайский Трубопровод», предназначенный для перекачки нефти по маршруту Атасу-Алашанькоу (Рисунок 3).



Рисунок 3 – Нефтепровод «Атасу–Алашанькоу»

МН «Атасу-Алашанькоу» построен и принят в эксплуатацию в июле 2006 года. В состав объектов строительства с учетом всех пусковых комплексов входит линейная часть МН, НПС №8, НПС №9, НПС №10, НПС №11 и УУН «Алашанькоу».

Начальным пунктом МН является ГНПС «Атасу», принадлежащая АО «КазТрансОйл». На ГНПС «Атасу» производится смешение нефти с различных месторождений, ее подготовка к транспортировке и перевалка на МН.

МН «Атасу–Алашанькоу» предназначен для перекачки нефти кумкольских, актюбинских, российских и западноказахстанских месторождений в Китайскую Народную Республику.

Проектная производительность и фактическая пропускная способность МН приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Краткая техническая характеристика МН «Атасу–Алашанькоу»

Условный диаметр (диаметр)	800 (813) мм
Толщина стенки	7,9-11,9 мм
Рабочее давление	6,4 МПа

Протяженность	Общая	965,1 км
	На территории РК	962,9 км
	На территории КНР	2,2 км
Производительность		20 млн. т/год
Количество узлов приема и пуска очистных устройств		6
Количество линейных крановых узлов		40
Количество станций катодной защиты (СКЗ)		22+10 (установленные на НПС)

Приведённые технические характеристики участков МН «Казахстан–Китай» могут быть использованы в качестве справочных данных в проектных организациях и при написании дипломных проектов и магистерских диссертаций.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1300000136>;
- 2 <https://oilcapital.ru/news/2023-05-29/kazahstan-obschityvaet-rasshirenje-nefteprovodov-v-kitay-2940778>;
- 3 <https://sknews.kz/news/view/glava-kazmunaygaza-obyasnil-neobhodimosty-rasshireniya-nefteprovoda-v-kitay>;
- 4 <https://www.kcp.kz/>;
- 5 [https://kaztransoil.kz/ru/o\\_kompanii/dochernie\\_i\\_sovmestno\\_kontroliruemie\\_organizac\\_ii/kkt/](https://kaztransoil.kz/ru/o_kompanii/dochernie_i_sovmestno_kontroliruemie_organizac_ii/kkt/).

**Секция 25**  
**Құрылыс, құрылыс материалдары, сәулет және дизайндағы**  
**инновациялар мен технологиялар**  
**Инновации и технологии в строительстве, строительных**  
**материалах, архитектуре и дизайне**

#### MODERN OPERATING UNIT SOLUTIONS FOR MULTIDISCIPLINARY HOSPITALS

BAIDRAKHMANOVA M. G.  
 Master, Senior Lecturer, Toraighyrov University, Pavlodar city  
 RAMAZANOVA D. A.  
 student of the 5th year of educational program «Architecture and design»  
 department «Architecture and construction»,  
 Toraighyrov University, Pavlodar city  
 ABDYGALIMOV A. S.  
 student of the 5th year of educational program «Architecture and design»  
 department «Architecture and construction», Toraighyrov University,  
 Pavlodar city

An important task of the state, enshrined in the national project «Healthy nation», adopted in 2021, is to provide the population with quality and affordable medical care. For this purpose, in Kazakhstan until 2026, within the framework of public-private partnership, it was planned to build twelve modern multidisciplinary hospitals [1]. The article examines which innovations are introduced in the operating units of modern multidisciplinary hospitals and how this affects functional-planning decisions.

The major factors influencing the change in the planning structure of medical buildings are the engineering progress of the building's life support systems and the development of medical technology. For example, reliable and uninterrupted power supply and ventilation systems that provide high air purification have had a major impact on the medical process in the operating unit. In the modern operating room there is currently no need for natural light, which allows moving the operating room to the center of the building, which in turn allows increasing the width of the building and reducing distances from the operating room to the hospital departments.

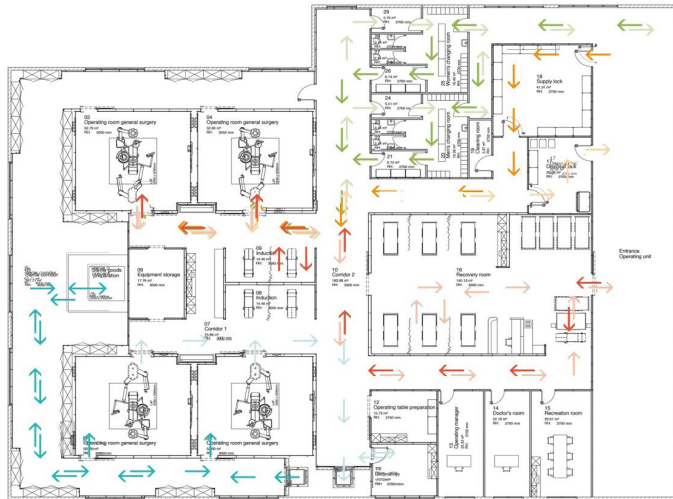


Figure 1

The arrangement of the operating unit on 4 operating rooms. The red, green and orange show the incoming and outgoing flows of patients and staff and material resources, blue shows the movement of sterile materials. [2]

Ventilation system of the laminar ceilings with ranking of the degree of air purity (the cleanest area is placed above the operating table) allows to change the concept of distribution of the technological flows in clean and dirty, and to re-examine the way staff and patients move. This eliminates pre-op for staff, and leads to a more compact operating unit solution, where the main operating unit rooms are composed around the sterile material room. Either a corridor with clean materials is surrounded by a room of dirty premises (Figure 1).

Modern operating rooms often lack anesthesia rooms and pre-op staff - the preparation of patients for surgery takes place directly in the operating room, where compact anesthesia machines are installed (Fig.2), and the final pre-surgery hand-treatment for staff is in a somewhat muddy corridor where patients come in. In connection with the development of medical technology, an increasing number of specialized surgeries (ophthalmological, orthopedic, gynecological 2, cardiac surgery, neurosurgical, burns, angiographic) is provided.

Air cleaning systems and modern disinfection means allow in most cases to eliminate the separation of septic and aseptic operations, treating all operations as an aseptic, which allows to combine all operations into one unit, Not duplicating the premises of sanpassckeski, and premises of the complex of clean and dirty rooms. It is important to note that the COVID pandemic and the experience of large hospitals in preventing the spread of intra-hospital infections have made adjustments to the planning and placement of operating units: the operating units are divided into 410 in the block, at the hospital is organized at least 2 operating units so that in case of infection in one of the blocks, during its disinfection and quarantine, the second operating unit can function smoothly.

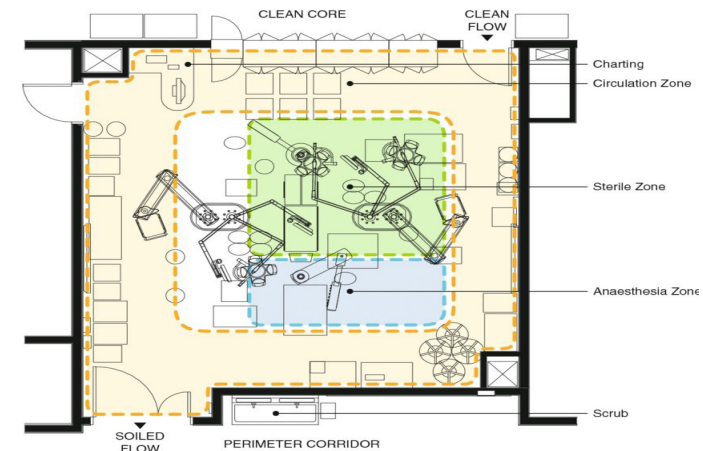


Figure 2

Distribution of flows and zones in the modern operating room. Green shows a sterile area with a laminar ceiling above it, blue - the anesthesia zone. The remaining areas are considered as dirty. [3]

The introduction of hybrid operating rooms equipped with medical imaging equipment (computer and magnetic resonance tomography, X-ray equipment) required an increase in the area of such operating rooms and changes in their dimensions. There was also a need for additional rooms - control rooms, which require maintaining visual contact with the operating room, as well as rooms to accommodate technical equipment (generators, servers) (Fig. 3).

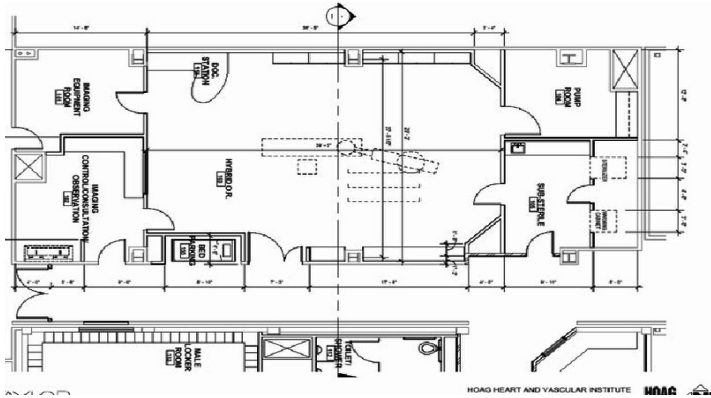


Figure 2. Hybrid operating room [4]

Wide application in surgical X-ray equipment, especially mobile X-ray equipment, The standard design of operating room walls has been changed to radiological protection using lead plates or baryta plaster. In the design of operating rooms with installed in them MRI scanners, a specially designed and constructed Faraday grid is used, minimizing the influence of magnetic fields.

When placing the operating unit it is important to consider many aspects: above the operating room is forbidden to place rooms with wet processes, there is a ban on passing through the operating unit of transit engineering communications of any type, It is prohibited to place wards above the operating rooms because of the use of X-ray equipment. For MRI operating rooms, it is very important to consider the location of external sources of magnetic radiation, including elevators. Typically, for each type of equipment and model manufacturers set their own configuration requirements to the room area.

Very high degree of dependence of the operating unit on ventilation systems and the need to reduce the length of the ducts for reasons of economy requires the placement of the ventilation chambers near the operating room unit - in practice, the most frequent placement of the ventilation cameras above or below the operating room. In any of these types of placement there are increased requirements for the insulation of the operating unit from noise and vibration. The solution to this problem is provided by modern vibration systems installed in ventilation stations, as well as 4 special sound insulation structures designed on the basis of acoustic calculations.

An important point in ensuring hygiene requirements in the operating room is the correct selection of finishing materials with a high degree of resistance to treatment with disinfectants and ultraviolet radiation, ideally seamless. High-precision computer equipment and medical gases use requires antistatic device of impenetrable floors, on the walls is no longer used tile facing - it was replaced by modern large-format panels made of compact laminate, stainless steel, PVC coating, as well as special paints. Most of the finishing materials used have antibacterial properties. The ceilings are suspended in a way that allows for tightness and to place necessary ventilation and lighting equipment at ceiling level.

The modern operating room is the most advanced and technologically complex part of a multidisciplinary hospital, which concentrates on the latest scientific and technological advances. Effective planning of the operating unit requires the involvement of specialists from different fields, taking into account many factors, knowledge of modern medical technologies and compliance with health and hygiene requirements.

#### REFERENCES

- 1 List of priority projects for the construction of multidisciplinary hospitals [Electronic resource]//Electronic portal of the Ministry of Health of RK. 2021, December 10 <https://www.gov.kz/memleket/entities/dsm/documents/details/244511?lang=ru> (date of application 18.03.2022)
- 2 OR department with 4 operating rooms [Электронный ресурс] // Веб сайт компании Getinge Hospital Solutions GmbH <https://planning.getinge.com/en/departments-overview/4-operating-rooms/> (дата обращения 10.10.2024)
- 3 Paul R. Varach and Bill Rostenberg. Design of Cardiac Surgery Operating Rooms and the Impact of the Built Environment //Pediatric and Congenital Cardiac Care: Safety and Improvement (стр.411-424) / под ред. P. Varach, J. Jacobs, S.E. Lipshultz, P. Laussen . -Springer, 2015. DOI:10.1007/978-1-4471-6566-8\_34 - Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/271377065\\_Design\\_of\\_Cardiac\\_Surgery\\_Operating\\_Rooms\\_and\\_the\\_Impact\\_of\\_the\\_Built\\_Environment](https://www.researchgate.net/publication/271377065_Design_of_Cardiac_Surgery_Operating_Rooms_and_the_Impact_of_the_Built_Environment) (date of application 10.10.2024)
- 4 Jacques Kpodonu. The Cardiovascular Hybrid Surgical Room: Evolving into the Future of Cardiovascular Surgery[Электронный ресурс] // портал Cath 5 Lab Digest, том 20 – выпуск 3 – март, 2012, <https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/cathlab/articles/cardiovascular-hybrid-surgical-room-evolving-future-cardiovascular-surgery> (дата обращения 10.10.2024)



## PRINCIPLES OF ENERGY-EFFICIENT ARCHITECTURE AND DESIGN OF ECOLOGICAL URBAN STRUCTURES

BAIDRAKHMANOVA M. G.

Master's degree, senior lecturer, Toraighyrov University, Pavlodar

AITENOV. D. K.

is a 5th year student of the OP "Architecture and Design" of the department of Architecture and Construction, Toraighyrov University, Pavlodar city

KUDERIN E. T.

5th year student of the OP "Architecture and Design" of the department of Architecture and Construction, Toraighyrov University, Pavlodar city

At the present stage of the development of urban education, energy conservation and increasing the efficiency of using top-end and energy resources are priority areas in the Republic of Kazakhstan.

The purpose of this study is:

to ensure energy saving through a combination of urban planning solutions;

reduction of pollution of settlement territories by waste from energy producers.

During the study, six basic principles of energy-efficient, environmental design of urban structures were identified:

the principle of energy conservation;

the principle of interaction with natural resources;

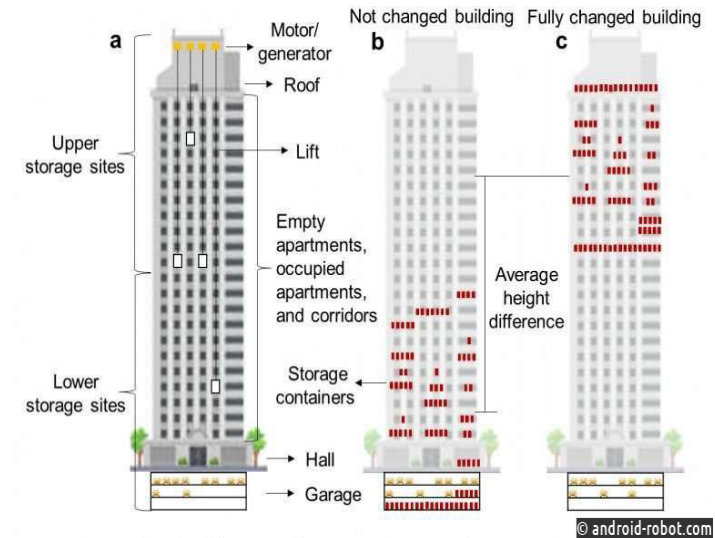
the principle of reducing the volume of new construction;

the principle of social orientation of the building;

the principle of environmental orientation of the building;

the principle of integrity.

The principle of energy conservation. The design and construction of buildings should be carried out in such a way as to minimize the need for the distribution of thermal and electrical energy for ice heating, cooling and air conditioning. The principle of energy conservation must be implemented throughout the entire life cycle of the building. I should especially mention the concept of a passive house (pic 1).



Picture 1- the principle of energy conservation.

In the course of the study, the main methods of hiding heat loss were identified, which include:

determining the location of buildings, taking into account climatic features, terrain, existing projects near the territory for which construction is proposed;

selection of space-planning solutions for buildings and ice orientation;

selection of inspection organization schemes; - improved thermal insulation of the main enclosing structures;

reduction of "cold bridges" in structures;

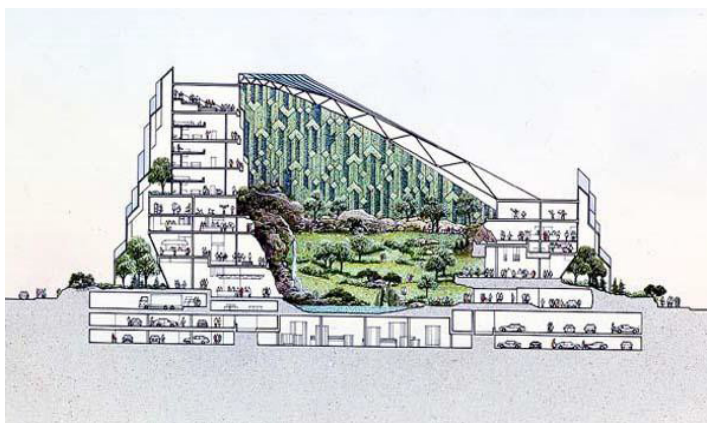
increased sealing of the shell of the house;

selection of leftovers, solar buildings (use of special energy-saving windows for passive buildings);

- highly efficient heat recovery from exhaust air [1].

The principle of interaction with natural resources. The use of renewable energy sources: solar, wind, hydropower, geothermal. Appropriate reserves of the subsoil should be used, i.e. the heat of the earth for instantaneous premises located on the ground floor. These premises can be used for underground space; for moving parking lots; storage and urgent premises. A well-planned passive solar house in comparison with a traditionally planned house of the same area will

help reduce heating costs by 75 %. While maintaining the structure of everything superfluous by 5-10 % [2]. (pic 2).



Picture 2 – the principle of interaction with natural resources

The principle of hiding the volume of new construction (renovation and second use). It is recommended not to expand the territory, but to rationally use already built-up areas, thereby the length of main heat pipelines, energy carriers, transport routes, etc. will not increase [3].

The principle of social orientation of the building. Based on this principle, it is necessary to build socially oriented buildings, i.e. those that best meet the needs of the population [4]. At the same time, it is necessary to provide an appropriate architectural and planning concept of the building.

The principle of environmental orientation of the building. The ideas of harmonization of architecture and the environment have reached demand in the design and social construction of eco-cities and eco-settlements. Various eco-settlements, designed or paginated, do not include the idea of preserving the natural landscape, using renewable energy sources, extracting residential buildings from natural materials, waste disposal through biological processing, as well as cultural and social responsibility of residents for environmental protection of the habitat [5].

The principle of integrity. The design of an environmentally energy-efficient building is based on the principle of integrity, taking into account a multivariate approach, a rational choice of heat exchangers for enclosing structures, the choice of engineering support and the efficiency of using renewable energy sources. On the one hand, this is a new lesson

in the synthesis of arts, technology and biology, in which biological laws determine the place of architectural solutions and innovative technologies. On the other hand, it can be considered as the application of an energy-efficient architecture, the main task of which is to save energy, preserve environmental sustainability and apply renewable energy technology. The purposeful orientation of scientific, design and practical activities on energy saving, the implementation of energy-saving technologies provides more than 90 % of the potential effect on energy saving through the modernization and reconstruction of operated buildings, structures, engineering systems, communications and energy facilities. According to expert estimates, the systematic implementation of energy-saving measures makes it possible to reduce operational energy consumption in the residential sector by 2.0-2.5 times. At the same time, the share of energy saving due to the combination of urban planning solutions will be 8-10%, architectural and planning – up to 15%.

Thus, it is possible to increase the energy efficiency of settlements only as a result of the application of complex urban planning solutions.

#### REFERENCES

- 1 Vince, James. Green architecture. Berlin: Taschen, 2000.
- 2 Holloway D. Passive house: a simple design method. The methodology of designing passive solar houses based on the principles of direct and indirect heating // Translated from English: Menshinin O.P. – USA, 2006.
- 3 Marcus Vitruvius Pollio. About architecture. / Per. F. A. Petrovsky. (Series «From the history of architectural thought»). – M.: Unitorial URSS, 2003. – 320p.
- 4 Kornilova A.A., Khorovetskaya Y.M., Mamedov S.E., Ospanov T.Z., Sarsembayeva D.Y. Territorial management: urban planning and recreational planning of settlements in the Republic of Kazakhstan in the second half of the twentieth century // Journal of Environmental Management and Tourism, volume 10, issue 6, 2019. – 1295–1302.
- 5 Usov Ya.Yu. Factors influencing the formation of architectural solutions for bioclimatic dwellings // Established architecture: present and future. Abstracts of the International Symposium, November 17-18, 2011 – Moscow: MARKHI, 2011.
- 6 The State program for the development of education in the Republic of Kazakhstan for 2011- 2020// -2010.-21dec.—P 5–10

7 Anna Chiesura. The role of urban parks in the sustainable development of the city. Landscape and Urban Planning, Volume 68, Issue 1, May 15, 2004, P. 129–138

8 June-2020: development of education [Electronic resource] // Teacher's newspaper: electronic resource, newspaper of June 17, 2008 - Access mode: <http://www.ug.ru/archive/25192>

9 Kruglova J.V. Information technologies as part of the cultural and information environment of preschool children [Electronic resource] // The child in the space of modern childhood: mat. sci.- practical conf. Krasnoyarsk, 2009. – Access mode: <http://doshkolnik.ru/pedagogi/144-LyudmilaKruglova/5249-information-tehnologii.html>

## УРБАНИСТИЧЕСКОЕ ИСКУССТВО В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

МАЗИНА Ю. И.

Руководитель, асоп. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар  
БЕЛОУСОВА С. Т., СИВАКОВА Е. В.  
студенты, Торайгыров университет, г. Павлодар

Каждый город, как и человек, имеет свое собственное уникальное лицо, которое было сформировано благодаря симбиозу различных видов деятельности. Городская среда и общественное сознание породили новую форму искусства – урбанистическое. Для понимания урбанистического искусства надо рассмотреть термин «урбанизм».

Термин «урбанизм» трактуется как многозначный термин, имеющий четыре основных значения: это направление в градостроительстве 20 века, утверждающее необходимость создания и развития больших городов; тематика в искусстве; эстетическое удовольствие; городские правила и нормы поведения. В широком смысле урбанизм изучает влияние быстрого развития городской среды на самосознание и образ жизни человека.

В данной статье рассматривается урбанизм как вид городского искусства, способствующий пониманию городской среды как эстетического фактора для ее восприятия. Искусство для города имеет ряд особенностей:

подчеркивание его исторической значимости,

создание уникальных объектов, характеризующих город как некую индивидуальность

наполненность городской среды,  
эстетическое восприятие города

Эти особенности формируют отношение к городу, позволяют им гордиться, помнить знаменательные события и личностей, которые способствовали его росту и славе. [2]

Урбанистическое искусство несет в себе и другие задачи, оно является фактором коммуникации между людьми и городом, определяет коммуникативную соразмерность человека и города, воспитывает и формирует патриотизм у жителей. Все эти аспекты показывают, как окружающая действительность может влиять на человека или группу людей. В таблице 1 были обобщены факторы восприятия урбанистического искусства и рассмотрены принципы его влияния на горожан.

Таблица 1 «Влияние урбанизма»

Влияние урбанизма		
Общение	Поведение	Группы
Стало более формальным и анонимным	Уменьшение влияния социального контроля. Размытие социальных норм и правил.	Уменьшается влияние различных групп на индивида.

Основным способом организации городской среды является урбанистика, как комплекс междисциплинарных областей: социология, культурология, экология, ландшафтная архитектура и др.[2] Не может быть тематики рисунка на стене дома, если ты не понимаешь задачи и функции городской среды в целом. Неорганизованные рисунки на ограждениях в городских кварталах, часто несут в себе оттенок дискретного, негативного отношения к городской среде. Граффити, например, наполняют малообжитые городские зоны и рядом с ними нередко образуются свалки. Такие места являются местами повышенной опасности для простых прохожих. Вряд ли это можно назвать искусством. Именно поэтому понимание городской среды как пространства, реализующего функциональные задачи, как элемент формирующий культурно-исторический код города, как художественно-эмоциональное наполнение является важным пониманием и задач урбанистического искусства.

Рост городов и мегаполисов, несомненно, привел к изменению сознания и поведения людей. Кроме того, люди гораздо больше путешествуют и имеют возможность сравнить особенности городов. Одним из элементов этих изменений является проявление интереса к своим корням и если исключить исторические аспекты, обосновывающие индивидуальность города, такие как архитектура, то остальное впечатление определяется его национальным своеобразием и аутентичностью культурных традиций. Эти изменения так или иначе нашли свое отражение в оформлении городских пространств, а процессы способствующие этому описаны в таблице 2.

Таблица 2 «Процесс формирования урбанистических пространств»

Процесс формирования урбанистических пространств	
Отображение исторических моментов	Ключевые исторические события нашли свое отражение в искусстве. Сюда можно отнести историческую живопись, скульптуры, портреты исторических личностей, городской пейзаж и т.д.
Развитие и изменение городской среды	В зависимости от потребностей и возможностей общества менялось наполнение городской среды. Все это прослеживается в ландшафтной архитектуре и архитектуре малых форм.
Урбанистические пространства как символ будущего	В начала XX века урбанистические пространства стали отображением пути к самосовершенствованию, следовательно и пути к наступлению будущего. Целью конструктивистов являлось создание новой философии мироустройства будущего.[6]
Синтез культур, взглядов и эпох	Взаимодействие и взаимопроникновение культур, ценностей, взглядов приводит к созданию нового культурного течения.

Рассматривая эти процессы как некую структурную целостность, мы пришли к выводу что именно за последние десятилетия сформировалось отдельное направление в урбанистике, которые мы сегодня называем – урбанистическое искусство.

Урбанистическое искусство в широком смысле — это направление в современном изобразительном искусстве, существующее в союзе с городским дизайном и характеризующееся многообразием жанров и форм, которые обрели большую популярность. Родоначальником урбанистического искусства является граффити. Так же его связывают с понятиями Street

art (уличное искусство) и Public art (публичное искусство). В отличии от Street art Public art является классическим примером уличного искусства, созданного в институциональном контексте. [1] Публичное искусство в общественном пространстве обычно представлено в монументальной живописи и в скульптуре (мурализм, нео-мурализм, монументальная реклама). Средой для Street art и Public art является городское пространство. Таким образом урбанистическое искусство это совокупность уличного и публичного искусства [4].

Существует ряд характеристик, относящихся к уличному искусству, которые отображены на рисунке 1. Мы рассматриваем эти характеристики, потому что они влияют на понимание урбанистического искусства как феномена, который когда-то появился спонтанно и нередко не имеет авторства. Баллончик в руках райтеров долгое время являлся орудием против запретов. Отсутствие диалога между городскими художниками и коммунальщиками нередко становились причиной серьезных конфликтов. Кроме того, в результате организаций конкурсов граффити, проявилось проявилась возможность привлекать добровольно, художников для оформления дискретных зон. Эта возможность оправдывается пониманием временности этих изображений и возможность всегда их закрасить или поменять тематику.



Рисунок 1 Характеристики уличного искусства

Типология урбанизма как специфического феномена в городской среде рассматривается в таблице 3. Способы организации городской среды можно разделить на два типа: город для машин, город для людей. Тип «город для машин» подразумевает организацию города как системы транспортных коммуникаций. И часть таких визуальных обращений должна быть направлена на быстро проезжающие автомобили. Именно это факт привел к решению использования муралов как монументального искусства, которое внутри городских кварталов становится, то видовой точкой, то местом для ориентирования, а сюжет муралов, как фактор погружения в эмоциональную среду. В свою очередь тип «город для людей» направлен на создание компактного города, который имеет все удобства в шаговой доступности от человека. Каждый из этих типологических видов ставят определенную задачу перед урбанистами. И включают урбанистическое искусство в структуру архитектурных сооружений, ландшафт и системы городских транспортных коммуникаций.[3]

Таблица 3 – Типы урбанистического искусства и особенности его восприятия различными социальными группами

Направление	Цели направления	Задачи направления	Способы реализации
Урбанистическое искусство	Эмоционально-художественное изменение городской среды	Отображение исторических событий и личностей	Для этих целей используются такие жанры урбанистического искусство как муралы, стикеры, плакаты, инсталляции, граффити, трафареты, уличные перформансы и т.д.[1]
	Получение эстетического удовольствия.	Сохранение национальной идентичности в городской среде (этнос, орнаменты)	
	Формирование принципов экологического восприятия	Использование экологических решений и сохранение природного потенциала	

Кроме того, разными людьми различные виды и тематики урбанистического искусства воспринимаются по-разному, что способствует пониманию его роли как социально-психологического фактора и формирует нормы коммуникаций с другими людьми определяет поведение человека.

Влияние урбанистического искусства на поведенческие факторы человека		
Аспекты восприятия	Проявление	Главная цель

Общение	Рост городов способствует увеличению социальных связей. Но и обусловил анонимное общение.	
Поведение в обществе	Организация городской среды влияет на конфликтность в сфере отношений человека. Также размываются рамки дозволенного в обществе. Понятия нормы и морали изменяются.	
Группы и индивид	Развитие городской среды ведет к синтезу культур. Этническая среда формирует историко-культурный потенциал города, воздействует на уровень межличностного доверия и возможность толерантного общения.	Изучение влияния города на образ жизни, поведение, межличностные взаимоотношения группы и индивида: социологический аспект; психологический аспект; философский аспект.
Потенциал личности	Увеличение городов и мегаполисов способствует технологическому прогрессу. Город способен дать различные варианты развития потенциала личности, как в техническом, так и творческом и духовном плане.	

Исследуя тему, мы пришли к следующему выводу как урбанистическое искусство влияет на городскую среду.

Во-первых, урбанистическое искусство влияет на создание новых достопримечательностей, что в свою очередь улучшает культурный облик города. Это также способно привлечь туристов и улучшить экономику района.

Во-вторых, выдающиеся художественные работы способны реформировать депрессивные, неблагополучные районы. Это делает города более яркими и привлекательными для жизни людей [1].

В-третьих, уличное искусство создает новые культурные центры города, в которых человек может провести свое время в компании или наедине с собой. Это улучшает психоэмоциональное состояние жителей города

В-четвертых, интересные объекты городского искусства создают новые социальные связи между жителями. Объект используют в качестве географического ориентира, он может вдохновлять и способствовать созерцанию.

В-пятых, урбанистическое искусство способствует развитию творчества в городской среде.

Урбанистическое искусство – это продукт развития общества. В современном мире городская среда является симбиозом различных культур и веяний, размылись грани между нациями и народами. Народное творчество сменилось международным, которое нашло свое отражение в урбанистическом искусстве. Следовательно, урбанистическое искусство – это продукт всего творческого наследия, который нашел свое место в городской среде.

#### ЛИТЕРАТУРА

- <https://veryimportantlot.com/ru/news/blog/street-art>
- Барабанов А.А «Урбанистика сегодня» URL: <file:///D:/ADMIN/Downloads/urbanistika-cegodnya.pdf>
- Г.Е.Гун. Урбанистика и художественная культура города. 2011
- <file:///D:/ADMIN/Downloads/tema-baleta-v-urbanisticheskom-iskusstve.pdf>
- Вильчинская-Бутенко М.Э. Режимы визуализации урбанистического искусства: стрит-арт vs паблик-арт // Вестник Томского государственного университета. Культурология и искусствоведение. 2022. №47. С. 18-34. doi: 10.17223/22220836/47/2
- <https://vladey.net/ru/news/148>

## ТЕМІР ЖОЛ РЕЛЬСТЕРІНІҢ СЕРПІМДІ АРАЛЫҚ БЕКІТПЕЛЕРІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ЖЕТІЛДІРУ

ШАЯХМЕТОВ С. Б.

т.ғ.д., профессор, Сәтбаев университеті, Алматы қ.

ЕРЖАН Б. Е.

магистрант, Сәтбаев университеті, Алматы қ.

Темір жол көлігінің, сондай-ақ өнеркәсіптік және метрополитеннің темір жолының аралық рельсінің бекітуін жетілдірудің қазіргі мәселесі қисықтық радиусы аз жолдың қисық учаскелері жағдайында жұмыс істеу ерекшеліктерін ескере отырып қарастырылған. Жұмыстың мақсаты - габаритті реттеу жағдайында әсіресе аз қисықтық радиустары бар темір жолдардың пайдалану көрсеткіштерін жақсарту. Кіші иілу радиусы бар жолдың қисық қисық бөліктеріне үлкен көлденең және көлденең жүктемелердің әсерінен қарқынды тозуға және бұзылуға ұшырайтын аралық рельс бекіту бөліктерінің жұмысына талдау жүргізілді. Аралық рельсті бекітуді жақсарту үшін инновациялық техникалық шешімдер ұсынылды. Әртүрлі салаларда (атап айтқанда, тау-кен өндіру кәсіпорындарында және темір жол көлігінде) темір жол көлігінің алдында тұрған көптеген міндеттердің бірі теміржол құрылымдарының, оның ішінде аралық рельс бекіткіштерінің техникалық деңгейін көтеру болып табылады. Аралық рельсті бекіту жылжымалы құраммен өзара әрекеттесудің динамикалық көрсеткіштерін, сенімділігін, пайдалану мүмкіндіктері мен құрылыс кезіндегі құнын, сонымен қатар бүкіл пайдалану циклі кезіндегі әртүрлі шығындарды анықтайтын темір жол қондырмасының ең маңызды бөлігі болып табылады. Мәселе әлемдегі барлық темір жолдар үшін өте өзекті. Бекітудің негізгі функциялары мыналар болып табылады: рельстерді және рельс асты негізін сенімді қосу, өздігінен құлыпталатын және электр тартуы бар учаскелерде рельс жолын электрлік оқшаулау, сонымен қатар рельстерден шпалдарға және төсеніш астындағы негіздерге берілетін жүктемелер мен тербелістерді азайту, әсіресе қисықтық радиусы аз жолдың қисық учаскелерінде, сондай-ақ пойыздың жоғары жылдамдығы мен қарқынды қозғалыс ағынында. Мәселені шешу үшін аралық рельсті бекітуге арналған мыңдаған патенттелген конструкциялар әзірленді. Бұл саладағы көшбасшылар Германия, Ұлыбритания, Ресей, Франция, Украина және т.б. Белгілі еңбектер аралық рельс бекітпелерін әзірлеу және жетілдіру, оның техникалық

сипаттамалары мен көрсеткіштерін анықтау, сонымен қатар темір жол құрылыстарын дамытуда олардың ғылыми-техникалық әлеуетін ашу бойынша теориялық, тәжірибелік және эксплуатациялық зерттеулерді білдіреді. Дегенмен, аралық рельсті бекітпелерді әзірлеуде әлі де бірқатар күрделі және шешімін таппаған мәселелер бар, олар ұзақ қызмет ету мерзімін, жылдамдық пен ауыр трафик, құрылымдық элементтердің сенімділігі мен ұзақ мерзімділігін арттыруды қамтамасыз етеді, әсіресе жоғары иілу радиусы бар қисық жол учаскелері жағдайында. Зерттеудің мақсаты – аралық рельсті бекітудің негізгі элементтерінің кернеулі-деформациялық күйін анықтау және олардың қисықтық радиусы аз темір жол үшін конструкциясын жетілдіру.

### Әдістеме

Аралық рельсті бекітудің негізгі бөліктерінің кернеулі-деформациялық күйіне талдау белгілі соңғы элементтер әдісімен жүргізілді. Зерттеудің ерекшелігі – эластомерлік тығыздағыштардың гофрларының ұтымды геометриясын да, параметрлерін де, қажетті беріктік, серпімділік және өнімділік көрсеткіштерін қамтамасыз ететін серпімді қысқыштардың геометриясын анықтау. Теміржол көлігінде, өнеркәсіптік кәсіпорындарда және метрополитенде жетілмеген дизайндағы бекітпелер қолданылады. Қисық радиусы 200-600 м немесе одан аз темір жол көлігінің қисық учаскелерінде габаритті реттеумен рельстерді аралық бекіту қолданылады, атап айтқанда, қисықтық параметрлері мен жолдың конструкциясына байланысты жолдың ені 20-25 мм-ге дейін өзгереді. Калибрді реттейтін аралық рельсті бекітудің кең таралған конструкциялары: КПП-5К, СКД-65Б (Украина), СКД-65Б, СКД-65Д, ЖРБ-65, ARS-4К (Ресей), Vossloh System W300 (308) (Германия). ) және т.б. Бекіту түрі КПП-5К радиусы 200 м-ден асатын жолдың қисық учаскесінде жолды 1520–1536 мм диапазонында кеңейту мүмкіндігімен жолдың енін реттеуге мүмкіндік береді. Жолдың енін реттеу үшін бүйір қабырғаларының әртүрлі қалыңдығы бар арнайы тікбұрышты тығындар, сондай-ақ якорь басы мен жұмыс күйі құрылғыларының өтуі үшін ішкі тесік бар. Жолдың ені зәкір басының осінің айналасындағы тікбұрышты тығынды кезең-кезеңімен қайта орнату арқылы реттеледі.

### Нәтиже

Мақалада аралық рельсті бекітуге арналған инновациялық жобалық және техникалық шешімдерді пайдаланатын теміржол нысандарының егжей-тегжейлі түпнұсқалық зерттеулері

берілген. Инновациялық бекіту конструкциясының негізгі элементтерінің кернеулі-деформациялық күйі эластомерлік тығыздағыштар мен серпімді қысқыштардың геометриясы мен параметрлері негізінде анықталды. Тәуекел нүктесінде , , (МПа) негізгі кернеулермен сипатталатын күрделі кернеу жағдайында жұмыс істейтін құрылымдық элементтердің беріктік көрсеткіштерін бағалау үшін беріктік теориясының гипотезасы қолданылады. Гипотеза кейбір эквивалентті кернеуді және интенсивті кернеуді қарапайым бір осьтік керілуге (сығу) сәйкес келетін бекіту конструкциялық элементінің зерттелетін материалы үшін максималды беріктігімен салыстыру мүмкіндігін болжайды. Құрылымдық элемент материалында шекті күйдің жоқтығын сипаттайтын шарттар келесі түрде ұсынылуы мүмкін:

– қолданылатын күш теориясына байланысты кейбір тұрақтылар.

Зерттеулер октаэдрлік ығысу кернеуінің теориясын немесе эластопластикалық материалдардың беріктігін бағалау үшін арнайы бұрмалану потенциалдық энергиясын қамтиды; теория эксперименталды тестілеуге жақсы қарсы тұрады. Бұл теория бойынша белгілі қатынастан табылады:

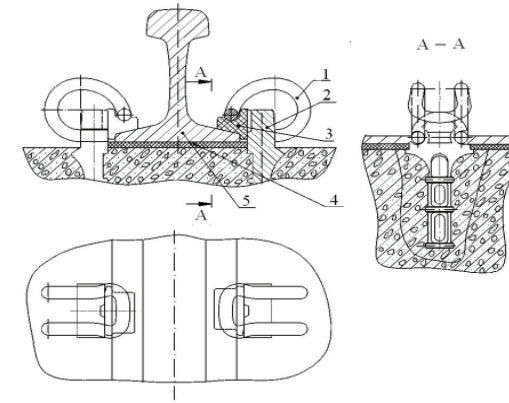
Бұл контексте беріктік жағдайын келесі өрнекпен анықтауға болады:

мұндағы – қарастырылатын құрылымдық элементтердің материалы үшін рұқсат етілген кернеулер. Осы берілген формулалар арқылы қолданылатын бекітпеге тік жобалық жүктеменің әсерінен тығыздағышты квазистатикалық есептеу жүргізілген болатын. Барлық есептеулердің шешімі 1 кестеде көрсетілген.

Кесте 1 – Тік жобалық жүктеменің әсерінен тығыздағышты квазистатикалық есептеу нәтижелері.

#	F, kN	UY, mm	$\sigma$ , MPa	E, MPa	k, kN/mm
1	100	2,39	26,0	46,5	41,8
2	200	4,40	26,0	26,4	49,8

Кестеде деформациялардан, кернеулерден және серпімділік модулінен басқа, трапеция тәрізді тығыздағыштың есептелген қаттылығы  $k$  (кН/мм) бар. Әрбір жүктеу сатысы сызықтық есепті шешуді қамтитындықтан, қаттылық мына өрнектен анықталды: мұндағы - белгілі бір тиеу аймақтарында әрекет ететін күштер; – жүк әрекетінің белгілі бір аймақтарына сәйкес келетін деформациялар.



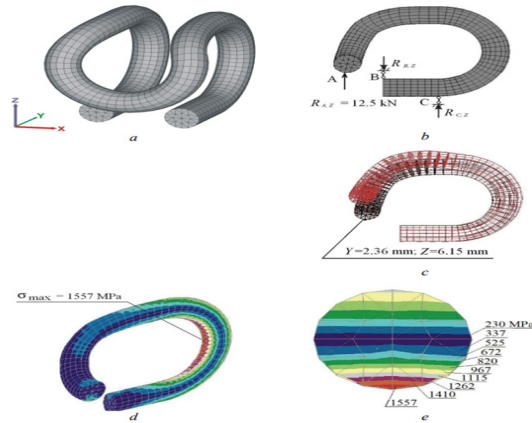
Сурет – 1

КПП-5 типті серпімді аралық бекіту: 1 – КП-5 типті серпімді қысқыш; 2 – якорь; 3 – окшаулағыш кірістіру; 4 – рельс асты төсемі; 5 – рельс.

КП-5 типті қысқыштың (2, а-сурет) жүктемесі мен кернеулі-деформациялық күйі 2, б-суретте келтірілген жобалық схемаға сәйкес анықталды. 2-суретте КП-5 типті қысқыштың жүктеме және кернеулі-деформациялық күйін зерттеу нәтижелері көрсетілген. Қысқыштың екі жұмыс режимі бойынша зерттеулер жүргізілді: «жұмыс» режимі (2-сурет, а, б, в, г, е) және «орнату» режимі, яғни бекітуді құрастыру және бөлшектеу (сурет 2, f, , g, h, i). «Жұмыс» режимінде (2-сурет, б) қысқыштың ортаңғы бөлігі мен рельс негізінің жанасу нүктесіне 12,5 кН стандартты жүктеме және  $R_{\text{с}}$  реактивті жүктеме түсірілді. Тіректерде және . қалыптасты. «Орнату режимі» тұрғысынан (2-сурет, f) бекітуден босатылған қысқыштың ұшы көлденең жүктемемен , жүктелді, бұл қысқыштың бос ұшының технологиялық көлденең жылжуын қамтамасыз етеді. технологиялық мәні 16,5 мм. 2, в-суретте «жұмыс» режиміндегі қысқыш деформациясының алынған мәндері көрсетілген, мұнда қапсырманың ұшы мен рельс негізінің  $Z$  нүктесінің тік жылжулары  $Z = 6,15$  мм (бір өлшеммен есептегенде) 12,5 кН жүктеме) және рельс осінен бағытталған орын ауыстырулар  $X = -2,5$  мм,  $Y = 2,36$  мм. 2, d, e суретінде 1557 МПа құрайтын «жұмыс» режиміндегі эквивалентті кернеулер көрсетілген. 2, g суретте «қондыру»



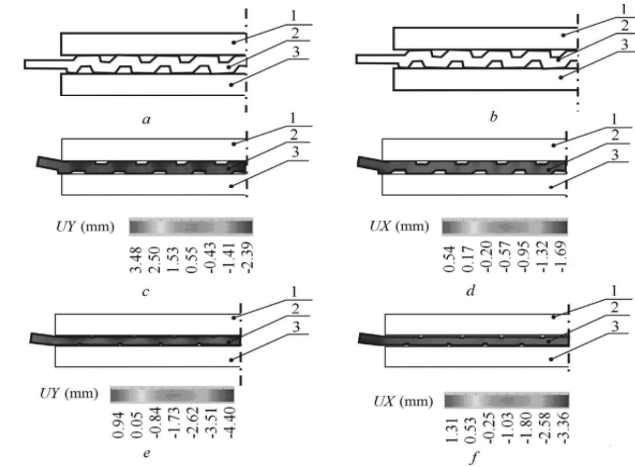
режиміндегі қысқыштың көлденең деформациялары көрсетілген, мұнда технологиялық көлденең жылжулар қысқыштың соңғы бөлігінің әр жағында 16,5 мм немесе 8,25 мм-ге дейін орнатылған. 2 суретте, h, және «орнату» режиміндегі эквивалентті кернеулер өрістерін көрсетеді. «Орнату» режиміндегі максималды кернеулер 1340 МПа құрайды. Қысқыш штангаға түсетін бүйірлік жүктеменің шамасы 6,63 кН.



Сурет 2 – а, b, c, d, e.

«Жұмыс» режиміндегі КП-5 типті серпімді қысқыштың кернеулі-деформациялық күйі (суреттің басы): а – қысқыштың жалпы көрінісі, b – қысқыштың конструктивтік диаграммасы,

в – қысқыштың деформациясы, d – эквивалентті кернеулер өрістері  $\sigma_{IV}$ , e – ең әлсіз қимадағы ең жоғары эквиваленттік кернеулер.



Сурет – 3

Трапеция тәрізді төсемнің симметрия осіне қатысты тік және көлденең жазықтықтардағы абсолютті деформациялардың таралу өрістері: в, д – абсолютті деформациялардың таралуының тік өрістері; г, е – абсолютті деформациялардың таралуының көлденең өрістері; а, б – 0,0 кН қысу кезінде; в, г – 100,0 кН қысу кезінде; д е-200,0 кН қысу кезінде; 1-рельстің табы; 2-эластомерлі тығыздағыш; 3-Металл төсем.

Қорытынды

Жаңа үлгідегі аралық рельсті бекітуге арналған серпімді эластомерлік рельс астындағы аралықтардың және КПП-5 типті сериялық бекітуге арналған сериялық аралықтардың кернеулі-деформациялық күйіне талдау соңғы элементтер әдісін және тізбекті жуықтау әдісін қолдана отырып жүргізілді. Синусоидалы гофр геометриясы бар сериялық тығыздағыштармен салыстырғанда трапеция тәрізді гофры бар әзірленген серпімді тығыздағыштар 1,7 есе аз деформациялануымен сипатталады, олардың ұтымды қаттылығы 37–40 кН/мм. Әзірленген трапециялы ойық төсемдердің жоғарғы жағындағы қысу кернеулері 26,0 МПа-ға тең, ал синусоидалы ойықтары бар сериялық тығыздағыштардың жоғарғы жағындағы қысу кернеулері 54,6 МПа-ға тең, бұл 2,1 есе аз. Бұл сериялық өнімдермен салыстырғанда әзірленген төсемдердің

артықшылығын дәлелдейді. Инновациялық аралық бекітпе рельсті бекіту жүйесі радиусы 200–600 м магистральдық темір жолдардың қисық учаскелеріне, қисықтық радиусы 8–20 м, сондай-ақ теміржол және өнеркәсіптік теміржол көлігінің түзу учаскелері және қисықтық радиусы 80–600 м өнеркәсіптік рельсті көліктерге және 900, 750 және 600 мм метрлік метроларға арналған.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Технические регламенты Таможенного союза ТР ТС 002/2011 «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта», утвержденного Решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 года № 710;

2 Технические регламенты Таможенного союза ТР ТС 003/2011 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта», утвержденного Решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 года № 710;

3 Технические регламенты «Требования к безопасности железобетонных, бетонных конструкций», утвержденного Постановлением Правительства Республики Казахстан от 22 декабря 2008 года № 1198;

4 Правила приемки и эксплуатации железобетонных шпал. – Астана: АО «НК «Қазақстан темір жолы», 2014. – 63 с.

5 СТ 36135-1910-ТОО-14-2013 Шпалы железобетонные предварительно-напряженные для железных дорог колеи 1520 мм со креплением КПП-5.

6 Ауесбаев Е.Т., Исаенко Э.П. и Омарова А.Д. «Конструкции транспортных сооружений. Железнодорожный путь» Учебное пособие. Алматы 2022год. 220 с. УДК 624.22-047.36 ББК 39112-082.051 В191.

7 COSMOS/M. Basic FEA System User Guide for Unix, Windows NT, and Windows 95. Part 1. Vol.3. Linear Statics, Modal, and Buckling Analysis, Ver.1.75. USA. California. Los Angeles, Structural Research and Analysis Corporation. February 1996.

8 COSMOS/M. Basic FEA System User Guide. Part 1. Vol.3. Linear Statics, Modal, and Buckling Analysis, Ver.1.75. USA. California, Los Angeles, Structural Research and Analysis Corporation. June 1995.

9 Шаяхметов С.Б., МТС Нуршат. СБОРНИК научных трудов магистрантов КазАТК им.М.Тынышпаева. Алматы 2018год. «Исследование конструкции верхнего строения путини скоростном участке Алматинской дистанции пути».

10 Карпушенко Н. И., Антонов Н.И. (2013). Рельсті бекітуді жақсарту. Новосибирск: SGUPS баспасы

11 Лысюк В.С., Сазонов В.Н., Башкатова Л. В. (2014). Төзімді және сенімді теміржол жолы. Мәскеу: ПБТК «Академкнига».

12 Шаяхметов С.Б., Ержан Б.Е., Дәнекерлеу өндірісінің жұмыс технологиясы, Алматы 2023 ж.

13 Шаяхметов С. Б., Ержан Б. Е., Темірбетон шпалдардағы Skl 14 типті серпімді терминалдармен рельсті бекіту элементтерінің кернеулі-деформацияланған жай-күйін зерттеу , Алматы 2024 ж.

#### ҚАЗІРГІ ӘЛЕМДЕГІ КІТАП ИЛЛЮСТРАЦИЯСЫНЫҢ РӨЛІ

АБИШЕВА С. И.

п.ғ.п, профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ.  
ӘШІРБАЙ Д. Б., НУРБОЛ Р., МУСЛЕМ З.  
студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Кітаптар адамзат өмірінде мәдениет пен күнделікті өмірдің әдеттерін қалыптастыруда маңызды рөл атқаратын қазынасы мен байлығы мол өшпес мұра болып табылады. Осы уақытқа дейін жылдар ішінде миллиондаған кітаптар жарық көріп, бүкіл әлемдегі адамдардың өмірінің ажырамас бөлігіне айналып, нарықтағы адам дамуында маңызды тауар ғана емес құрал болып та келеді. Дегенменде қазіргі таңда кітап оқитын адамдар азайып бара жатқан қазіргі әлемде кітап иллюстрациясы кітап мәтіндерін оқуға тарту арқылы адамдарды қызықтыруға көмектесуін жалғастыруда. Кітап мәтініне сай, оның негізгі мәнін ашып көрсететін мұқабасына иллюстрациялық көркем сурет салынса, қайсыбір көрерменді болсын өзіне тартып әкелері сөзсіз.

Кітап тек мәтін мен суреттерден құралған әдеби жинақ емес. Біз алып оқитын әрбір кітап – кітап графикасының өнер туындысы. Ал иллюстрация мәтіндегі сурет ғана емес, сонымен қатар кітаптың жалпы идеясына бағынатын көркемдік дизайнның маңызды элементі болып табылады. Тіпті қарапайым басылымдардың да көркемдік дизайны бар. Өйткені, қаріптің өлшемі мен түрі, беттердің нөмірленуі, тақырыптар, жоларалық интервалдар – бұл кітап дизайнының барлық элементтері. Иллюстрация бұл кітап өнерінде соңғы орынды алмайды, керісінше маңызды рөл атқарады.

Бұл мақаланың өзектілігі – иллюстрация бейнелеу өнерінің ерекше түрі ретінде өзгеріп жатқан әлемдік тенденцияларға

карамастан дамуын жалғастырып, кітапты ұғынудағы басты құрал ретінде қолданылуы. Қазіргі заманғы кітап иллюстрациясы әлемді сенсорлық қабылдауды қалыптастыруға ерекше әсер етеді, эстетикалық сезімталдықты дамытады, әдеби мәтінді көркем образдар арқылы ашуға ықпал етеді және, ең бастысы, ақпаратты тез қабылдауға және жақсы игеруге, баяндалған оқиғаны терең түсінуге ықпал етеді. Қарапайым қағаз тасымалдағыштар (кітаптар, журналдар, газеттер), басылымдардың электрондық форматтары, мақалалар – мұның бәрі көркем бейнелер арқылы ақпаратты жақсы игеру үшін иллюстрацияны қажет етеді. Қазіргі адамдар көп оқымайды, белгілі бір бейнеленген бейнені көргенді жөн көреді. Біздің ғасыр – бұл ақпаратты оңай, қарапайым және тез жеткізуді қажет ететін көрнекі ғасыр болғандықтан, кітап иллюстрациясы маңызды орын алады.

Кітап иллюстрациясының негізгі мақсаты – автордың ұшы қиялы жеткен жерді сурет композициясы көмегімен оқырманға жеткізу, яки сол атмосфераны сездіру. Автор оқиғаларды қағазға түсіретін дәуірді оқырманға бағдарлау әрдайым оңай бола бермейді, сондықтан иллюстрация үшін басты міндеттердің бірі – тарихи және тұрмыстық атмосфераны сауатты және дәл көрсету. Сондай маңызды элементтер: үй-жайлардың интерьерінің сол заманға сай ерекшеліктерін егжей-тегжейлі сипаттау, кейіпкерлердің костюмдері мен сыртқы келбетін, сондай-ақ сол жердегі оқиғаны, жануарлар мен табиғаттың керемет құбылыстарын, күндіз бен түнгі көріністердегі оқиғалар желісін композициялық акцент қою арқылы суреттеу кез-келген кітапты желісін ашып көрсетеді. Бұл оқырман үшін жаңа ақпаратты алып жүретін мәтіннің үзінділері, әсіресе суреттеуді қажет етеді, өйткені бейнелі суреттер арқылы мұндай материал тезірек қабылданады және игеріледі.

Қазіргі уақытта иллюстрация кітапты оның негізгі ойларын визуалды түрде көрсету арқылы безендіруден гөрі әлдеқайда маңызды функцияны орындайды. Бәрімізге белгілі ең көп кітап иллюстрациялары балалар әдеби шығармаларына көп жасалынды. Тіпті кеңес дәуірі кезінде халық ауыз ертегілері немесе жазушылар шығармалары кітаптары мұқабасына ерекше иллюстрациялық суреттер салынған еді. Ол кезеңдегі ескі кітаптардың сарғайған беттерінде 1-суретке сәйкес сиямен жасалған гравюралар болған еді [3].



Сурет 1 – Кеңес дәуірі кезеңіндегі кітап мұқабаларының иллюстрациясы

Цифрлық технологияның дамуымен иллюстрация айтарлықтай өзгерістерге ұшырады. Қазіргі уақытта ең танымал иллюстрациялар компьютерлік техниканың, графикалық планшеттердің, векторлық графиканың көмегімен жасалған суреттер болып табылады. Акварельмен, гравюралармен, графикамен дәстүрлі суреттер де сұранысқа ие. Бүгінгі таңда иллюстрациялар Adobe Illustrator және Procreate сияқты графикалық планшеттер мен бағдарламалық жасақтаманың көмегімен жасалады. Бұл суретшілерге жаңа стильдер, әдістермен тәжірибе жасауға мүмкіндік береді, сонымен қатар кескіндерді жасау мен тарату процесін едәуір жеңілдетеді. Осындай бағдарламалармен жасалған кітап иллюстрациялары 2-суретке сәйкес пайдаланушылардың назарын аударуға, ақпаратты қабылдауды жақсартуға және бірегей визуалды стиль жасауға көмектеседі [1].



Сурет 2 – Максим Митрофановтың орындауындағы ертегілердің заманауи иллюстрациялық суреттері

Сондай-ақ қазіргі кезде кең таралған кітап пен көркемсурет туындыларының қосындысы комикстерді айта кетсек болады. Қазіргі комикстер (графикалық романдар) туралы айтатын болсақ, онда бұл жағдайда иллюстрация – шығарманы қабылдаудың маңызды факторына айналады. Бұл оқырманды бастапқыда кітапты сатып алу мен оқуға итермелейтін суреттер болып табылады. Егер қызықты оқиға суреті болмаса, оны соңына дейін оқу екіталай.

Комикстегі иллюстрация мәтінмен салыстырғанда тең немесе көп бетті алуы мүмкін, яғни сөзден гөрі суреттік бейнелер көп болады. Мұндай кітап адамды әдебиетке деген қызығушылығы пен ықыласын аша алады. Комикста бейнеленген суреттер өзінің ерекшелігімен көзге түсіп қана қоймай жалпы ауқымы кең дизайн нарығында ең басты орындардың бірін алады. Егер комиксті дұрыс жасалған болса, тіпті анықтамалық-тарихи ақпаратты кез-келген жастағы адамға қол жетімді түрде жеткізуге болады [2].

Суреттің бағытын таңдау, оның күрделілігін, түс схемасын, техникасын, тіпті кітаптағы иллюстрациялардың санын таңдау мәтінге, сондай-ақ оқырманның қандай мақсатты аудиторияға жататынына байланысты. Ересектер логикалық тұрғыда салынған иллюстрациялық бейнелерді жақсы қабылдайды, бірақ балалар жарқын, түсінікті және көрнекі бейнелерді жақсы көреді. Ересек оқырман үшін иллюстрациялардың аз саны жеткілікті, ал балалар кітабында енді мәтінге емес, суреттерге баса назар аударуы керек. Ересектерге арналған кітап абстрактілі суреттермен немесе қысқа қарындаш эскиздерімен бірге салынуы мүмкін. Балалар кітаптарында қарапайым, жұмсақ және әуе акварель техникасымен, жеңілдетілген формалармен жиі салынады. Осылайша таныс нысандарды ғана емес, бала ешқашан көрмеген нәрселерді де осы техникамен салу арқылы кішкентай көрерменге жеткізе алады.

Сонымен қатар, балалар кітаптары тәрбиелік мақсатқа ие болуы керек, ал иллюстрациялар жалпы ой-өрісті, қиялды, идеологияны дамытуға көмектеседі.

Балалар басылымдарында, тек кітаптарда ғана емес, журналдарда, комикстерде, газеттерде иллюстрация көлемнің 80% құрайды. Және кез-келген жұмыстың мағынасын жеткізудің маңызды бөлігіне айналады. Тіпті бастауыш мектеп жасына дейінгі балаларға арналған басылымдарда мәтіннің өзі суреттерге айналуы мүмкін [3].

Сондықтан басылымдардың осы санаты үшін иллюстрация маңызды құралға айналады. Бұл балаға жаңа нәрсені ашуға, белгілі бір мағынаны жеткізуге, оны дамытуға мүмкіндік береді. Балалар әдебиетінде иллюстрациялардың рөлі өте зор. Суреттерді дұрыс пайдаланбаған кезде рухани құндылық пен шығармашылық қабілеттер мен жалпы әлем туралы білімді дамыту мүмкіндігін ұмытып, барлық тәрбиелік мақсаттарды кереғар етіп көрсетуге болады. Оқу әдебиеті де иллюстраторлардың назарынан тыс қалмайды. Көбінесе бұл қазіргі заманғы адамдар оқитын кітаптың жалғыз түрі. Білім беру кітаптарындағы суреттер анық, түсінікті және кез келген адамға қолжетімді болуы керек. Негізгі шарттардың бірі – оқушының жасына сәйкестігі. Төменгі сыныптарда көбінесе иллюстрациялар қолданылады, егде жаста олар фотосуреттерге, векторлық суреттерге, коллаждарға жүгінеді. Тіпті үлкен аудиториядағы фотосуреттер, графикалық кескіндер мен сызбалар да 3-суретке сәйкес қол жетімді түрде айқын мағынаға ие иллюстрациялар болып табылады [4, 121-бет].



Сурет 3 – Анна Гильберт «Дракула» кітабының иллюстрациялық суреті

Кітаптарда бүкіл мәтіннің де, визуалды иллюстрациялық суреттердің де тұтастығы маңызды. Бөлшектелген, стилі немесе түсі ұқсас емес кескіндер, шығарманың логикалық баяндауына сәйкес келмейді, оқырманды оқиғаның шарықтау шегіне жеткізбей ғана қоймай оның кітапқа деген қызығушылығын сөндіріп тастайды. Бір техникада, бір түсті гаммада, бірдей полиграфиялық құралдармен жасалынған суреттердің бағыты мен идеясы бір болуы керек. Бұл жағдайда редактордың, жазушының және кітап иллюстраторының бірлескен жұмысы ең жақсы нұсқа болады. Кітаптың архитектурасы, яғни барлық элементтердің орналасуы адамның көркемдік дизайнына әсерін түсінетін мамандар ондағы оқиға ерекшеліктерін ашумен айналысуы керек. Мәтіннің өзі ғана емес, қаріпті, оның өлшем, оның аралығын таңдау тіптен визуалды дизайны да маңызды болады. Көбінесе негізгі басымдылыққа ие иллюстрация кітап мұқабасының суреті болады [5].

Осы тұста өзіміздің қазақи графикалық иллюстрацияға тоқталғым келеді. Қазақстандық графика көпұлтты көркем мәдениеттің өзіндік дамуымен, реализм қағидаттарының жаңа санасымен, заманауи өнердің алуан түрлілігін ескеретін ерекше стильді іздеумен және жекелеген шеберлердің жеке ізденістерімен ерекшеленеді. Қазақтардың көшпелі өмір салты жазбаша ауызша дереккөздердің болуына мүмкіндік бермеді. Символдың, ою-өрнектің және графикалық белгінің (тамга) ақпараттық маңызы зор болды, бұл графикалық өнер мен каллиграфияның дамуына ықпал етті. Қазақстанның батыс пен Шығысты байланыстыратын Ұлы Жібек жолында орналасуы графикалық өнер мен көркем мәдениеттің өзіндік дамуын талап етті. Қазіргі заманғы өнерде бұл әсіресе типография мен сәндік өнерде көрінді. Соның ішінде негізгі элемент ретінде ою графикалық кескіндемеде қазіргі кезеңге дейін қолданылып келеді. Ою – бұл адамның бейнелеу іс-әрекетінің ежелгі түрлерінің бірі. Алыстағы символдық және сиқырлы мағынаға, белгіге, семантикалық функцияға ие. Қазақ ою-өрнегінің алуан түрлілігі оның рулық таңбалардан немесе аңшының өзі өлтірген жануарларды санау әдетіне байланысты пайда болған санақ белгілерінен дамығандығынан туындайды. Ерте сәндік-сәндік элементтер тәртіп, симметрия сезімін білдіретін ерекше жануартекес немесе өсімдіктекес оюлармен бедерленген. Бұл элемент қазіргі қазақ графикасының ең негізгі ажырамас бөлігі болып табылады. Тіптен қазақ ертегілері кітабының иллюстрациялық дизайнында ою мен ежелгі тамга өрнектері басты элемент ретінде суреттелген.

Осыған мысалы ретінде А. Дүзелхановтың орындауында жасалған «Қазақ ертегілері» кітабының иллюстрациялық суреттерін 4-суретке сәйкес атауға болады.



Сурет – 4  
А. Дүзелханов «Қазақ ертегілері» кітабының  
иллюстрациялық суреті

Осылайша, қазіргі заманда кітап иллюстрациясы көркем графиканың ерекше түріне айналып, ересектер мен балаларға әсер етіп, әлемді сенсорлық-эмоционалды қабылдауды қалыптастырады. Сондай-ақ эстетикалық талғамды дамытады, көркем образдар арқылы әдеби шығарманың мәтінін ашуға көмектеседі. Иллюстрациясыз заманауи кітаптарды тек баспа түрінде ғана емес, сонымен қатар электронды нұсқада да елестету қиын шығар әсте. Әдеби мәтіннің көркем бейнесін жақсы қабылдау үшін тіпті аудио кітаптар, әсіресе балалар кітаптары суреттермен бірге жүреді.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Бакулина Н.А. Современные тенденции иллюстрирования художественной литературы //Культурология и искусствоведение:

материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Казань, июнь 2018 г.). — Казань: Молодой ученый, С. 25-28.

2 Болвинова Н.С., Алексеенко Е.В. Современные тенденции в иллюстрировании детской книги // IX Международная студенческая научная конференция. Студенческий научный форум – 2017

3 Мустафаева Ю.Ф. Современный дизайн и иллюстрация детской книги // Текст научной статьи по специальности «СМИ (медиа) и массовые коммуникации»

4 Строганов, М. В., Башилов М.С. – иллюстратор Л. В. Толстого и М. Е. Салтыкова-Щедрина

5 Адамов Е.Б. Книга как художественный предмет. Часть вторая. Формат. Цвет. Конструкция. Композиция. // Е.Б. Адамов и др. – М., 1990. – 365 с.

6 Ворожейкина О.И., Бахитова А.С.. История возникновения казахской графики, влияние на этнодизайн современных казахстанских СМИ - Вестник КГУ, 2016. № 1, Серия «Гуманитарные науки», выпуск 12, С. 46–50

### ПАВЛОДАР ҚАЛАСЫ ҮЛГІСІНДЕ МЕКТЕПKE ДЕЙІНГІ МЕКЕМЕЛЕРДІҢ СӘУЛЕТТІК ОРТАСЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ МОДЕЛІ

ЖЕҢІС Ш. Қ.

«Сәулет және құрылыс» факультетінің «Сәулет және дизайн» ББ 5 курс студенті, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

КЕНЕСОВ Д. Б.

«Сәулет және құрылыс» факультетінің «Сәулет және дизайн» ББ 5 курс студенті, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

ТЕМЕШ Н. Қ.

«Сәулет және құрылыс» факультетінің «Сәулет және дизайн» ББ 5 курс студенті, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының аумағында мектепке дейінгі білім беру ұйымдарының жүйесінде мектеп жасына дейінгі балаларды қолайлы оқыту мен тәрбиелеу үшін сәулеттік ортада заманауи және инновациялық үрдістерді қалыптастырудың толыққанды әдістемелік негізі жоқ.

Осы мәселені талдау және қазіргі заманғы мектепке дейінгі мекемелерді жобалаудағы белгілі бір мәселелерді шешу үшін алдымен біздің еліміздегі мектепке дейінгі мекемелердің жоспарлы

дамуының тарихи-теориялық аспектілері қарастырылды, бұл өз кезегінде кезеңдік құруға және оның сипаттамасын анықтауға мүмкіндік берді. белгілі бір уақыт ерекшеліктері.



Сурет 2—« Балабақша №24», Павлодар қаласы



Сурет 2—« Балабақша №16», Павлодар қаласы



Сурет 3—« Балабақша №27», Павлодар қаласы

Мектепке дейінгі білім беру мекемелерінің қалыптасуының ретроспективасын зерделеу мектепке дейінгі мекемелерді дамытудың ерте тәсілдері мен ықтимал перспективаларын салыстыруға мүмкіндік береді. Бұл ретте, Павлодар қаласының мектепке дейінгі мекемелерінің қазіргі жағдайы зерттеліп, сәулет-жоспарлау құрылымының бар ерекшеліктерін, мектепке дейінгі мекемелердің типологиясын анықтады, сонымен қатар нақты объектілердің кемшіліктері мен артықшылықтарын анықтады Сур 1,2,3. Бұл ауданның аймақтық жағдайларына сәйкес мектепке дейінгі мекемелердің жалпы бағыттылығы мен заңдылықтарын ескеруге мүмкіндік берді. [1, 2].

Зерттеу жұмысында қаланың инфрақұрылымындағы мектеп мекемелеріне қойылатын бірқатар жобалау талаптарын алдын ала белгілеген әлеуметтік-экономикалық факторларға тоқталды, сондай-ақ уақытша жұмыс режимі жағдайында ғимараттардың келесі түрлері анықталды: – күнделікті пайдалануға арналған мектепке дейінгі балалар мекемелері; – мерзімді пайдаланудағы мектепке дейінгі мекемелер; – кездейсоқ пайдалануға арналған мектепке дейінгі мекемелер. Мектепке дейінгі мекемелерді қалыптастырудағы бірдей маңызды аспект – бұл ғимараттың ішкі кеңістігін ұйымдастырудың, аймақтарға бөлудің сипатын тікелей белгілейтін баланың мінез-құлқының нақты міндеттері мен сипаттамаларының ауқымын бірдей ашатын психологиялық-педагогикалық факторлар. баланың жасына, сондай-ақ оның мүдделері мен қалауына сәйкес.

Сәулеттік-жоспарлау құрылымымен байланысты балалардың психикалық ерекшеліктерін зерттеудің тығыз байланысы қоршаған ортаның оқу іс-әрекетіне және кеңістікті ұтымды пайдалануды құруға әсерін түсінуге мүмкіндік береді [3].

Зерттеудің ең маңызды аспектісі мектепке дейінгі мекемелерді жобалаудағы заманауи тәсілдің кең жағын қозғайтын тұжырымдамалық теориялық модель, көлемді жоспарлау құрылымындағы әдістемелер, үнемді материалдарды пайдалану және бас жоспарды жалпы ұйымдастыру. қоршаған орта.

Сонымен бірге, зерттеу барысында алынған нәтижелер жергілікті климат пен аймақтық жағдайларды ескере отырып, сәулет-жоспарлау кеңістігін ұйымдастыруда озық енгізулерді пайдалана отырып, кешенді теориялық модель жасауға мүмкіндік берді [4].

Қорытындылай келе, зерттеуде бар зерттеу базасын талдаудың бастапқы нүктесі болған іргелі тарихи нүктелер анықталғанын және өз кезегінде теориялық модельді қалыптастыру үшін әртүрлі әдістер, тұжырымдамалар мен тәсілдер ұсынылғанын атап өткен жөн. баланың психологиялық және мінез-құлық факторларын ескеру [5].

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Anna Chiesura. The role of urban parks for the sustainable city. Landscape and Urban Planning Volume 68, Issue 1, 15 May 2004, Pages 129–138

2 Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011-2020 ЖЫЛДАРҒА АРНАЛҒАН МЕМЛЕКЕТТІК БАҒДАРЛАМАСЫ // -2010.—21 жел.- С. 5–10;

3 «Білім туралы» Қазақстан Республикасының 2014 жылғы 19 желтоқсандағы № 1332 Заңы // Қазақстан ақиқаты.. – 2014. – № 1332. – 11 б.;

4 Тұжырымдама-2020: білім беруді дамыту [Электрондық ресурс] // мұғалімдер газеті: электрон, газет 17 маусым 2008 ж. – Кіру режимі: [http:// www.ug.ru/archive/25192](http://www.ug.ru/archive/25192)

5 Круглова Л. В. Ақпараттық технологиялар мектеп жасына дейінгі балалардың мәдени-ақпараттық ортасының бөлігі ретінде [Электрондық ресурс] // Қазіргі балалық шақ кеңістігіндегі бала: мат. ғылыми.- практикалық. конф. Красноярск, 2009. – Кіру режимі: <http://doshkolnik.ru/pedagogi/144-kruglova-ludmila/5249-informacionnie-tehnologii.html>

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЭС В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

КАИРОВА Г. Ж.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

СТАНЕВИЧ В. Т.

к.т.н., асоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

ВЫШАРЬ О. В.

ст. преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

В работе исследуется возможность использования золошлаковых отходов, включая золу и шлак, образующихся на теплоэлектростанциях Павлодарской области. Приведен лабораторный анализ химического состава золы. Также рассматриваются перспективы применения золы в промышленности, особенно в производстве строительных материалов.

Ключевые слова: угольные электростанции, зола, строительные материалы, строительная индустрия.

В то время как доля возобновляемой энергии продолжает расти, уголь всё ещё играет важнейшую роль в мировой экономике. На его основе производится 37 % электроэнергии, 90 % цемента и 70 % стали в мире, что подчёркивает его значимость в ключевых отраслях промышленности. Согласно оценкам World Coal Association в 2040 году доля угля в мировой энергетике будет не менее 22 %, при этом за счет модернизации угольных электростанций с переходом на высокоэффективные технологии возможно сократить выбросы парниковых на 2 млрд. тонн CO<sub>2</sub>.

Казахстан, как один из лидеров угольной отрасли, занимает 10 место в мире по запасам угля (2,5 % от общих запасов) и 9 - 10 место по объемам его добычи (1,5 %). Уровень добычи угля в Казахстане за пять лет практически не изменился, но доля экспорта выросла на 5 % [1].

Ежегодное количество образуемых отходов в развитых странах составляет до 15 тонн на человека в год, в странах с сырьевой экономикой до 50-100 тонн, в Казахстане - около 60 тонн.

В Казахстане в настоящее время работают 32 тепловые электростанции на твердом топливе. Основными техногенными отходами ТЭС и ГРЭС являются золошлаки и дымовые газы. Выход золошлаковых отходов зависит от вида топлива и составляет для бурых углей 10-15%, каменных 30-40%. В РК ежегодный выход золы и золошлаковых смесей при сжигании углей составляет около 19

млн.т, а в золоотвалах к настоящему времени накоплено более 400 млн.т отходов. Используется и перерабатывается при этом около 2 млн.тонн в год) [2].

Структура угля включает органические и минеральные компоненты. Органическая фракция, богатая углеродом, обеспечивает углю его полезные свойства, что классифицирует его как полезное ископаемое. Минеральные примеси, напротив, ухудшают качество угля как топлива, поскольку увеличение содержания минеральных веществ приводит к снижению доли органического компонента и, следовательно, теплотворной способности угля. Зольность, определяемая как масса минерального остатка после сжигания угля, выраженная в процентах от массы сожженного угля, при превышении определенного предела делает уголь непригодным для промышленного использования. Допустимые пределы зольности варьируются в зависимости от назначения угля и характеристик конкретного угольного месторождения, однако для энергетических целей обычно не превышают 40 - 45 %.

На теплоэлектроцентралях Павлодарской области используется экибастузский уголь марки СС (слабоспекающийся), с содержанием золы, составляющим 40 %.

В таблицах 1, 2, 3 представлен спектральный анализ золы, физические характеристики и химический состав золы полученной из Экибастузского угля.

Таблица 1 – Спектральный анализ золы

Элемент	Концентрация, %		
	Лежалая зола	З о л а т е к у щ е й пробы	Зола с эл. фильтров
Ga	0,001	0,002	0,003
Ge	<0,0002	<0,0002	0,005
Zr	0,02	0,03	0,05
Ag	0,00002	0,00002	0,00005
Cu	0,005	0,005	0,005
Pb	0,001	0,0025	0,005
Zn	0,007	0,015	0,02
Ni	0,0025	0,003	0,003
Co	0,0015	0,002	0,0025



Таблица 2 – Физические характеристики золы

№ п/п	Показатели	Ед. измерения	Значения	
			Лежалая зола	Свежая зола
1	Плотность	г/см <sup>3</sup>	1,97	2,18
2	Насыпной вес	г/см <sup>3</sup>	0,94	1,24
3	Пористость	%	52,3	43,1
4	Угол естественного откоса	градус	22°21	24°36
5	Влажность	%	0,9	0,5

Таблица 3 – Химический состав золы

№ п/п	Наименование	Содержание, %										
		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO <sub>2</sub>	S
1	Лежалая зола	23,41	45,79	2,8	2,5	0,47	0,61	0,11	0,57	14,1	0,24	0,06
2	Свежая зола	22,29	43,27	3,64	3,0	0,65	0,84	0,12	0,53	19,1	0,44	0,02
3	Зола с фильтров	24,84	50,81	3,08	2,4	1,25	1,26	0,16	0,89	4,66	0,095	0,29

Золошлаковая смесь состоит не только из золы и шлака, но и включает частицы несгоревшего топлива (недожог), которые составляют от 10 до 25 %. В зависимости от типа котлов, вида топлива и режима его сжигания содержание золы в смеси может варьироваться от 70 до 85 %, в то время как шлак составляет 10 - 20 %. Золошлаковая пульпа выводится на золоотвал через трубопроводы. В процессе гидротранспортировки и на золоотвалах зола и шлак вступают в реакцию с водой и углекислым газом из воздуха, что приводит к процессам, аналогичным диагенезу и литогенезу. Эти материалы быстро подвергаются выветриванию, и при скорости ветра 3 м/с начинают пылить. Золошлаковая смесь имеет темно – серый цвет и слоистую структуру, обусловленную чередованием разнозернистых слоев, а также осаждением белой пены, состоящей из алюмосиликатных полых микросфер. Отходы от

сжигания углей с высоким содержанием золы достигают миллионов тонн ежегодно.

Зола ТЭС часто характеризуется тонкодисперсной структурой, где большинство частиц имеют размер от 1 до 100 мкм. Это позволяет использовать ее в качестве добавки к строительным материалам для улучшения их характеристик. Зола обладает высокой гигроскопичностью, что позволяет улучшить пластичность и прочность керамических изделий, в том числе кирпича, при ее использовании в качестве добавки.

В ранние сроки твердения (до 28 сут), особенно при введении грубодисперсной золы, прочность бетона снижается, хотя и не пропорционально количеству добавки, затем наблюдается выравнивание, а иногда и более высокая прочность в бетонах с зольной добавкой. Зола способствует повышению сульфатостойкости цементных бетонов так же, как и другие активные минеральные добавки.

Снижение расхода цемента при введении в бетонную смесь золы приводит к уменьшению тепловыделения бетона и его разогрева в начальный период. При использовании золы-уноса наблюдается 50 %-ное уменьшение экзотермии твердеющего бетона в возрасте 28 сут.

Зола, как и другие активные минеральные добавки, при умеренном содержании в бетонной смеси повышает водонепроницаемость бетона. Это объясняется гидравлическими свойствами зол и повышением плотности бетона.

Из составляющих ЗШО практический интерес также представляют в золе железосодержащий магнитный концентрат, вторичный уголь, алюмосиликатные полые микросферы и инертная масса алюмосиликатного состава, тяжелая фракция.

Минералогический анализ образцов золошлаковых отходов Павлодарской ТЭЦ показал, что он состоит преимущественно из угледобных пористых частиц, серых материалов с оксидно-гидрооксидными соединениями. В составе золошлаков выявлены как первичные, так и преобразованные рудные и нерудные минералы. Некоторые элементы, такие как серебро (Ag), железо (Fe), никель (Ni) и другие, присутствуют в самородной форме. Первичные рудные минералы, такие как пирит, арсенопирит, галенит и сфалерит, обнаружены в небольших количествах. Основную часть пробы составляют нерудные минералы, такие как серицит, хлориты, амфиболы, фаялиты, каолинит, а также сложные

многокомпонентные соединения. Среди акцессорных минералов встречаются барит, ферримолибдит, рутил, апатит, циркон, монацит и редкоземельные минералы.

Зола содержит стекловидные частицы различных оттенков, включая зеленоватые, темно-бурые и черные. Сферические частицы сложного состава имеют черный и непрозрачный вид, что объясняется наличием тонкодисперсных включений железосодержащих соединений, таких как гематит, магнетит и сульфиды железа. Показатель преломления света у этих частиц варьируется от 1,57 до 1,7. Также встречаются стекловидные, прозрачные и полупрозрачные частицы с показателем преломления в диапазоне 1,5 - 1,56, что зависит от содержания оксидов кальция, алюминия и железа в составе силикатного стекла. Аморфные глинистые частицы в основном сплавлены друг с другом, и в их структуре заметны кристаллические сростки гипса. Муллит и корунд кристаллизуются в сферических частицах алюмосиликатного стекла с показателем преломления 1,56.

Следовательно, кристаллическая фаза золы состоит из кварца, магнетита и частично аморфных кристаллов некоторых минералов, включая кристоболит, муллит и глинистые вещества. Органическая часть золы включает кокс, полукокс и минимальные количества углистых частиц. Процентные соотношения минералов приведено в таблице 4.

Таблица 4 - Примерные количественные соотношения минералов, %

Стекло-фаза	Аморфиз. глинистое вещество	Кальцит	Полевой шпат	Гидро-гранаты	Магнетит	Муллит	Органика
50	20	9,8	7	–	10	–	2

Золошлаковые отходы могут использоваться как добавки и наполнители при производстве широкого спектра строительных материалов: цемента, бетонов, растворов, кирпича и т.д. Они хорошо зарекомендовали себя при укладке в земляное полотно автомобильных дорог. Очень перспективной является глубокая (комплексная) переработка золошлаковых отходов с получением глинозема, кремнезема, концентрата железа и целого ряда редкоземельных материалов.

Основные направления использования ЗШО в строительстве приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные направления использования ЗШО в строительстве

Направление использования	Вид золошлаковых отходов	Технический эффект использования
Тяжелый бетон (в т.ч. гидротехнический)	Зола ТЭС и ЗШС заменитель части цемента	Экономия цемента 15-30 %; улучшение удобоукладываемости бетонной смеси; повышение коррозионной стойкости бетона; снижение тепловыделения при твердении
Легкие бетоны на пористых заполнителях	Зола ТЭС — мелкий заполнитель	Экономия 10-20 % цемента; снижение плотности бетона на 100-300 кг/м <sup>3</sup> по сравнению с керамзитобетоном на кварцевом песке
Ячеистый бетон	Зола ТЭС — заменитель песка и компонент смешанного вяжущего	Снижение расхода электроэнергии; уменьшение толщины стен по сравнению с кирпичными в 1,5-2 раза
Плотный силикатный бетон	То же	Экономия извести на 10-20 %, песка – на 20-30%; снижение средней плотности изделий на 150-300 кг/м <sup>3</sup>
Строительные растворы	Зола ТЭС — заменитель части цемента, извести и песка	Снижение расхода цемента или извести на 30-50 кг/м <sup>3</sup> , песка — на 200-300 кг; повышение удобоукладываемости; уменьшение водоотделения
Портландцемент (с минеральными добавками, пуццолановый; шлакопортландцемент)	Золы и шлаки ТЭС-активные минеральные добавки	Экономия клинкера 15-60 %; снижение расхода топлива на 30-40 %, электроэнергии - на 10-15%; повышение коррозионной стойкости цемента; снижение тепловыделения при твердении

Известковые вяжущие вещества	Зола и шлаки – как компоненты вяжущего взамен песка	Снижение расхода извести на 30-60 %, топлива – в 2-2,5 раза, электроэнергии на 50-60%
Цементный клинкер	Зола ТЭС — взамен глинистого компонента сырьевой смеси	Сокращение расхода топлива на 10-15%; снижение расхода основных сырьевых материалов на 20-30 %
Обжиговой глинозольный керамзит	Зола и шлаки ТЭС -основное сырье	По сравнению с керамзитовым гравием сокращается расход топлива на 60-70 %, электроэнергии на 10-15 %
Безобжиговой зольный гравий	Зола и шлаки ТЭС — основной компонент сырьевой смеси	По сравнению с керамзитовым гравием сокращается расход топлива на 60...70 %, электроэнергии на 10-15 %
Керамический кирпич	Зола ТЭС — отощающая и выгорающая добавка	Экономия глинистого сырья на 15-50%; сокращение расхода топлива на 90-100 кг/тыс. шт. кирпича; повышение марки изделий; улучшение внешнего вида; сокращение срока сушки кирпича; снижение средней плотности

В заключении, извлечение полезных компонентов и полная утилизация золошлаковых отходов через их применение в производстве строительных материалов позволит освободить занимаемые ими территории и уменьшить негативное влияние на окружающую среду. Золошлаковые материалы нашли успешное применение в различных строительных технологиях, таких как производство керамзитобетона и бетонов с пористыми заполнителями. В современных условиях необходимость утилизации золошлаковых отходов становится всё более актуальной, так как их накопление ведет к серьёзным экологическим, социальным и экономическим проблемам. Однако эти материалы, обладая

уникальными свойствами, представляют собой перспективный ресурс, который при правильном использовании может обеспечить значительный социальный и экологический эффект.

#### ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Дворкин Л. И., Дворкин О. Л. Строительные материалы из отходов промышленности: учебно-справочное пособие. Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. 363 с.
- 2 Использование отходов производства: Учебно-методическое пособие / К.Ш.Арынгазин и др. - Павлодар: Кереку, 2016.
- 3 Состав и свойства золы и шлаков ТЭС: справочное пособие / Под ред. Мелентьева В.А. – Л.: Энергоатомиздат, 1985. – 185 с.
- 4 Путилин Е. И., Цветков В. С. Обзорная информация отечественного и зарубежного опыта применения отходов от сжигания твердого топлива на ТЭС / Союздорнии. М., 2003. 60 с.
- 5 <https://kazenergy.com/ru/press-center/news/3038>

#### ЖАСАНДЫ ЗИЯТТЫ ИНФОГРАФИКА ДИЗАЙНЫН ЖАСАУДА ҚОЛДАНУ

ҚАЙДАР М. М., САЛАУАТ Ж., КАИРОВА Ж. А.  
студенттер, Торайғыров университеті, Павлодар қ.  
АБИШЕВА С.И.

«Сәулет және дизайн» кафедрасының профессоры, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Инфографика – бұл ақпаратты, мәліметтерді немесе білімді графикалық элементтерді пайдаланып көрнекі түрде ұсыну әдісі. Инфографика ақпаратты тиімді ұсынуға және өте үлкен көлемдегі сандық деректерді жинақы түрде ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Оқырман көру өрісіндегі барлық сәйкес деректерді көрсететін визуализация жасау арқылы көздерін қозғалтпай барлық ақпаратты көре алады. Оның үстіне, беттерді айналдыру керек емес [1]. Сол себептен ол түрлі салаларда қолданылады:

клиенттерге компанияны, өнімдерді немесе қызметтерді көрсету;

бизнеске арналған есептер мен интерактивті дашбордтарды әзірлеу;

көпшілік алдында сөз сөйлеу немесе ғылыми дәріс; зерттеу нәтижелері мен қорытындыларын ұсыну;

жарнамалық материалдарға және аудиторияға хабарламаны қысқа және қол жетімді түрде жеткізу қажет болғанда басқа да көптеген тапсырмалар.

Дизайндағы жобалау деректерінің визуализациясы я инфографика бүгінгі таңда ерекше өзектілікке ие. Визуализация пайдаланушылардың тәжірибесін жақсартуға ықпал етеді. Деректердің графикалық көрінісі аудиторияның назарын аударады және оларға ақпаратты жылдам және тиімді түсінуге көмектеседі. Инфографика деректерді талдау процесін жеңілдетеді. Дизайнерлер мен аналитиктер деректердің негізгі трендтерін, үлгілерін және байланыстарын көрнекі түрде тануға мүмкіндік алады. Визуализация дизайнерлердің креативті ойлауын ынталандырады. Жаңа идеялар мен шешімдерді визуализация арқылы көрсету дизайн процесін жаңа деңгейге көтереді.

Осылайша, дизайндағы жобалау деректерінің визуализациясы ақпаратты көрсету ғана емес, сонымен қатар шығармашылық, аналитикалық және коммуникациялық процестерді де дамытуға ықпал етеді.

Қазіргі уақытта жасанды зият әр түрлі салаларда қолданылады. Соның ішінде инфографика жасауда жасанды зият жобаны жоспарлауға, тақырыпқа сай шаблон анықтауға және деректерді табуға көмектеседі.

Мақала инфографика жасауда жасанды зият қолданатын тәсілдер мен құралдарды анықтау үшін жазылған.

Зерттеу сұрақтары

Инфографика қолданудың қандай артықшылықтары бар?

Қандай құралдар арқылы жасанды зият көмегімен инфографика жасауға болады?

Негізгі бөлім

Инфографика түрлері:

статистикалық - мәліметтер мен статистиканы көрсету үшін қолданылады, әдетте графиктер, диаграммалар және сандық көрсеткіштерді қамтиды.

хронологиялық - оқиғаларды уақыт сызығында көрсетеді, бұл олардың уақыт бойынша қалай дамығанын бақылауға мүмкіндік береді;

процесстік – процестің қадамдарын немесе кезеңдерін сипаттайды. Бұлар нұсқаулықтар, алгоритмдер немесе циклдар болуы мүмкін;

географиялық – географиялық ақпаратты, құбылыстардың таралуын немесе ресурстардың бөлінісін көрсету үшін карталар қолданылады;

салыстырмалы - екі немесе одан көп элементтерді салыстыруды көрсетеді. Сипаттамаларды, мәліметтерді немесе трендтерді салыстыру үшін қолданылады.

Инфографика дизайнерлерге ақпаратты көрнекі түрде ұсыну арқылы аудиторияның назарын аударады. Деректерді ұйымдастыру мен көрсету тәсілдері, графиктер, диаграммалар және интерактивті элементтер арқылы көзге көрінетін етіп беріледі. Адамдардың ақпаратты қалай қабылдайтыны туралы білім визуализацияның тиімділігін арттырады. Түс, форма және орналасу принциптерін дұрыс қолдану маңызды. Деректерді визуалдау контексті аудиторияның қызығушылығына, мақсаттарына және қажеттіліктеріне байланысты өзгеруі керек. Дизайн процессінде пайдаланушылардан алынған кері байланыс визуализацияны жақсартуға, оның түсінікті және тиімді болуына көмектеседі. Инфографиканың келесі артықшылықтары бар:

ақпараттың қолжетімділігін арттырады: көрнекі элементтердің арқасында инфографика күрделі деректерді кең аудиторияға түсінікті етеді;

есте сақтау қабілетін жақсартады: зерттеулер көрсеткендей, адамдар мәтіндік ақпараттың 10-20 % салыстырғанда визуалды ақпаратты 65 % дейін есте сақтайды;

деректердің үлкен көлемін түсінуді жеңілдетеді: визуализация күрделі статистикалық деректерді түсінуді жеңілдетуге көмектеседі, олардың интерпретациясын жақсартады;

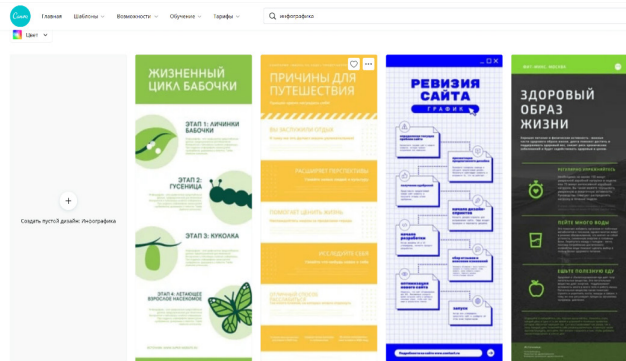
назар аударады: адамдар графика мен визуалды элементтерге табиғи түрде тартылады, бұл инфографиканы хабарламалар мен деректерге назар аудару үшін тиімді етеді;

деректерді тиімді салыстыру: көрнекіліктер деректердің немесе трендтердің әртүрлі топтарын көрнекі түрде салыстыруға көмектеседі, бұл талдауды жеңілдетеді.

Зерттеу барысында деректерді визуализациялауға арналған сайттар мен бағдарламалар қарастырылды. Олардың ішінде жасанды зият көмегімен инфографика жасауға мүмкіндік беретін ресурстар табылды.

Canva

сипаттамасы: инфографика, презентациялар, постерлер және басқа да визуалды материалдар жасауға арналған оңай қолданылатын онлайн-платформа;



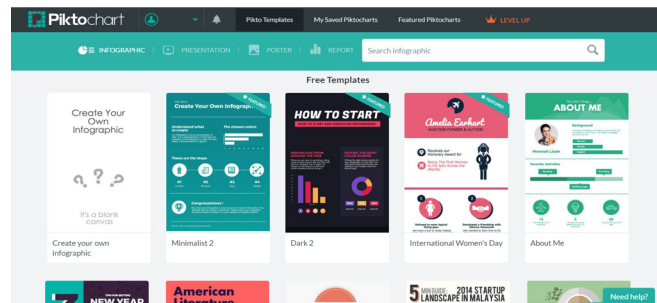
ерекшеліктері: жаңадан бастаушыларға да, кәсіпқойларға да қолайлы. Иконкалар, графиктер, иллюстрациялар және түстердің үлкен таңдауы бар [2].

Сурет – 1 Canva сайтында жасалған инфографика

### Piktochart

сипаттамасы: инфографика және визуалды есептер жасауға арналған құрал. Интуитивті интерфейсі арқылы қолдану оңай;

ерекшеліктері: графиктер мен диаграммалармен жұмыс істеуді қолдайды. Пайдаланушылар өз мәліметтерін енгізіп, оларды визуализациялай алады [3].



Сурет 2 – Piktochart инфографика шаблондары

сипаттамасы: инфографика, диаграммалар және есептер жасауға арналған онлайн-платформа. Статикалық және интерактивті визуализация жасауға қолайлы.

ерекшеліктері: дайын шаблондардың кең таңдауы бар, соның ішінде бизнес-есептер, презентациялар және инфографика [4].

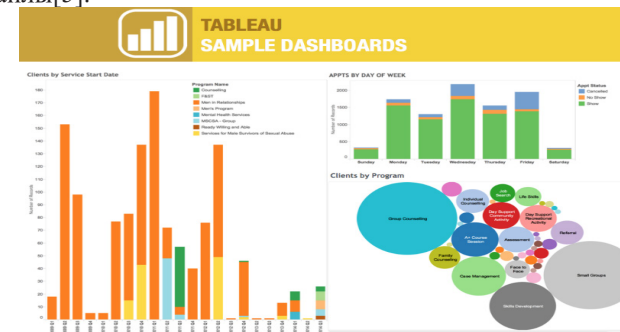


Сурет 3 – Venngage инфографикалары

### Tableau

сипаттамасы: үлкен мәліметтерді визуализациялауға арналған ең қуатты құралдардың бірі. Негізінен аналитикада және бизнес есептерде қолданылады;

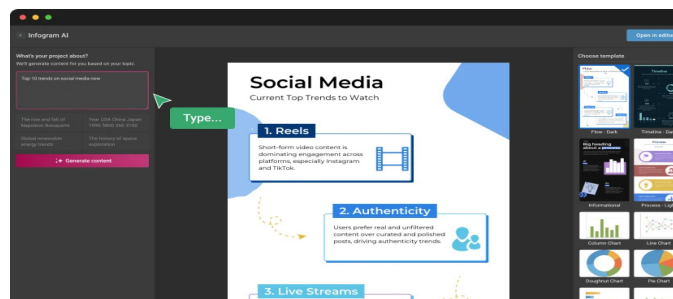
ерекшеліктері: Әртүрлі мәліметтер көздерімен интеграциялануға мүмкіндік береді, күрделі интерактивті визуализацияларды жасауға қолайлы [5].



Сурет – 4 Tableau инфографикасы

## Infogram

сипаттамасы: Инфографика және диаграммалар жасауға арналған құрал. Мәліметтерді, есептерді және презентацияларды визуализациялауға ыңғайлы;



ерекшеліктері: интерактивті графиктер мен карталарды қолдайды, динамикалық визуализация жасауға мүмкіндік береді [6].

5-сурет Infogram сайтында жұмыс барысы

## Қорытынды

Қорытындылай келе, инфографика құралдары қазіргі заманғы мәліметтерді визуализациялау саласында маңызды рөл атқарады. Бұл құралдар ақпаратты құрылымдау мен оны көрнекі етуге көмектеседі, бұл әсіресе күрделі деректерді түсіну мен есте сақтауды жеңілдетеді. Инфографика жасауда қолданылатын құралдардың әрқайсысы түрлі мүмкіндіктерге ие, және әртүрлі мақсаттарда қолданылуы мүмкін: бизнес-аналитика, білім беру, маркетинг, ғылыми зерттеулер және басқалар.

Инфографиканың маңыздылығы артып келе жатқан ақпарат дәуірінде, оның құралдары мәліметтерді оңай қабылдауға және аудиторияның назарын аударуға мүмкіндік береді. Қарапайым Canva-дан бастап күрделі Tableau-ға дейін әрбір құрал өзіне тән ерекшеліктері арқылы белгілі бір тапсырмаларды тиімді орындай алады.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1 Крам Р. Инфографика. Визуальное представление данных. – СПб.: Питер, 2015. — 384:с.

2 Canva: набор визуальных элементов для каждого. [Электронды ресурс]. – URL: [https://www.canva.com/ru\\_ru/](https://www.canva.com/ru_ru/)

3 Infographic Maker Trusted By 11 Million Users Piktochart. [Электронды ресурс].- URL: <https://piktochart.com/>

4 Venngage | Professional Infographic Software | 10,000+ Templates. [Электронды ресурс]. - URL: <https://venngage.com/>

5 What Is Tableau? | Tableau. [Электронды ресурс]. – URL: <https://www.tableau.com/why-tableau/what-is-tableau>

6 Create Interactive Data Visualizations with AI | Infogram. [Электронды ресурс]. – URL: <https://infogram.com/>

## БЕТОНОПОЛИМЕР ИЗ ПЕРЕРАБОТАННОГО ПЛАСТИКА

МУНТЯН Б. Д.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар  
НИКИФОРОВА В. Г.

к.т.н., асоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар  
СТАНЕВИЧ В. Т.

к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

В настоящее время в строительной отрасли широко распространено применение полимерных материалов, в том числе создание на их основе высокопрочных и химически стойких полимербетонов. Полимербетоны в зависимости от вида полимерного связующего и наполнителя могут обладать высокой плотностью, прочностью и химической стойкостью к большинству агрессивных сред [1].

Использование полимеров для улучшения свойств бетона в настоящее время получило значительное развитие. С применением полимеров изготавливаются полимербетон, в котором полимер используется как вяжущее вещество, полимерцементный бетон, в который полимер вводится в качестве добавки, и бетонополимер, представляющий собой бетон, пропитанный мономером с последующей полимеризацией [2].

Значительное превосходство бетонополимеров над обычным бетоном вызвало к ним большой интерес. Наиболее перспективными областями применения бетонополимеров считались производство труб, опреснительных установок, облицовок тоннелей и покрытий мостов. В настоящее время их также применяют для стеновых панелей, балок, шпал, силосов, бордюрных камней, облицовки бассейнов, свай, корпусов судов, различных морских сооружений,

таких как платформы добывающих установок, в том числе для арктических условий.

Значительный интерес к бетонополимеру ускорил развитие полимербетонов и полимерцементных бетонов. Были использованы новые мономеры, повышающие удобоукладываемость бетона при ускоренном твердении.

В настоящее время появилось большое количество отходов из пластика. Эти отходы, как и отходы промышленных предприятий (шлак, зола), вызвали необходимость их как можно более полной утилизации. Они вызывают загрязнение окружающей среды в виде отвалов и выделение вредных химических элементов при хранении в отвалах. Предлагаемая схема утилизации пластиковых ёмкостей позволит частично решить эту проблему. Пластиковые ёмкости можно переработать в мелкий заполнитель для бетона (песок) или в тонкие волокна. Молотые отходы выполняют роль структурообразующего компонента, а волокна – армирующего элемента.

Получать молотые отходы можно на станках серии SWP [3]. Рабочими инструментами установки являются косые и V-образные ножи. V-образные ножи называют «ласточкин хвост», которые действуют аналогично ножницам. Ротор выполнен в форме ковша. Пластиковые ёмкости загружают в дробильную камеру, из которой они поступают в специальный проём. Ротор создаёт центробежную силу, за счёт которой отходы поступают на ножи. Для повышения эффективности работы на дробилке установлены прижимы (пальцевые валки и толкатели). На рисунке 1 показан внешний вид такой дробилки для переработки пластиковых ёмкостей.

Были проведены предварительные исследования физико-механических свойств полимерного волокна и бетона, армированного этим волокном. Отмечено, что механические свойства бетона, армированного волокном, улучшались при увеличении длины волокна и его содержания в бетоне.



Рисунок 1 – Дробилка для переработки пластиковых ёмкостей

Расход сырьевых материалов на 1 м<sup>3</sup> бетона показан в таблице 1. За основу был взят тяжёлый бетон, в который добавляли молотые пластиковые отходы. Для исследования принят класс бетона В 15 (М 200).

Таблица 1 – Расход материалов на 1 м<sup>3</sup> бетона

Наименование материалов	Содержание в бетоне, кг
Цемент	243
Крупный заполнитель (щебень)	1350
Мелкий заполнитель (песок)	643
Вода	146

Вначале перемешивали сухие компоненты, отходы полимеров и 50 % воды. Полимерную крошку вводили в количестве 5, 10 и 15 % от массы песка, а полимерные волокна вводили в аналогичном соотношении. После перемешивания добавляли оставшуюся часть воды. С добавкой отходов полимеров удобоукладываемость бетонной смеси была лучше, чем у обычного бетона. Результаты опытов и анализа других источников представлены на рисунках 2, 3 и в таблице 2.

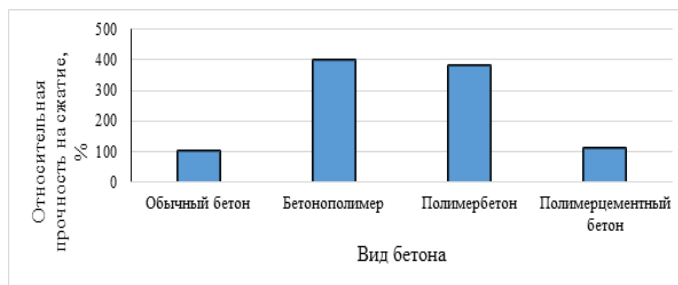


Рисунок 2 – Зависимость относительной прочности на сжатие от вида бетона

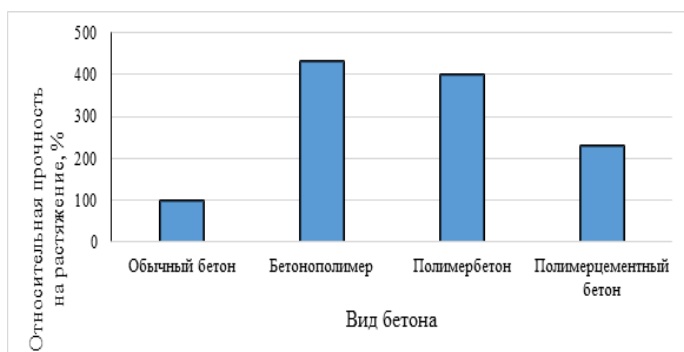


Рисунок 3 – Зависимость относительной прочности на растяжение от вида бетона

Таблица 2 – Сравнительные показатели обычного бетона и модифицированных бетонов

Свойства	Обычный бетон	Бетоно-полимер	Поли-мербетон	Полимер-цементный бетон
Данные, полученные в лаборатории Торайгыров университета				
Относительная прочность на сжатие, %	100	400	380	110
Относительная прочность на растяжение, %	100	430	400	230
Относительная прочность на растяжение при изгибе, %	100	360	430	260

Морозостойкость, циклы / % потери массы	700/25	3500/2	1600/0	-
Истираемость, степень повышения	1	5	10	10
Данные из источника [2]				
Относительный модуль упругости, %	100	170	145	57
Относительная прочность сцепления, %	100	-	470	470
Сульфатная агрессия, число суток / % расширения	500/0,5	700/0,1	-	-
Кислотостойкость, степень повышения	1	10	220	4

Отмечено, что добавка молотых отходов пластиковых ёмкостей (в виде порошка или волокон) в тяжелый бетон приводит к улучшению всех характеристик бетона. Таким образом, переработка и применение отходов пластиковых ёмкостей позволит решить некоторые вопросы экологии, улучшить свойства бетонов и привести к экономии сырьевых материалов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Патуров В. В. Полимербетоны // НИИ бетона и железобетона. – М.: Стройиздат, 1987. – 286 с.
- 2 Dikeou J. T. Polymers in Concrete New Construction Achievements on the Horizon. Second International Congress on Polymeric in Concrete. The University of Texas, October 25-27, 1978, P. 1-8 (англ.).
- 3 Дробилка для ПЭТ бутылок: принцип действия. – Текст: электронный // Глобал-Маш: [сайт]. – URL: <https://www.gmash.ru/articles/drobilka-dlya-pet-butyllok-princip-deystviya/>



## ПРОКЛАДКА ТРУБ МЕТОДОМ ПРОКОЛА

АВВАД Т.

профессор, Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I, Санкт Петербург.

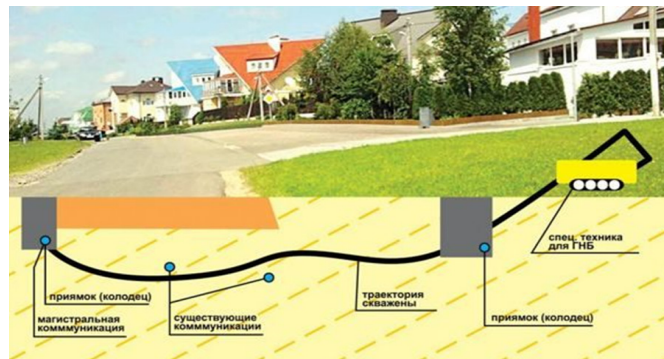
МҰРАТ Н. Қ.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Мир инфраструктурного строительства постоянно ищет новые способы улучшения процессов и повышения эффективности. Одним из таких инновационных подходов является прокладка труб методом бурения, ставшая прорывом в области строительства трубопроводов и коммуникаций. Этот метод предлагает эффективное решение для прокладки труб под дорогами, реками, зданиями и другими препятствиями, сводя к минимуму ущерб окружающей среде и сокращая время строительства.

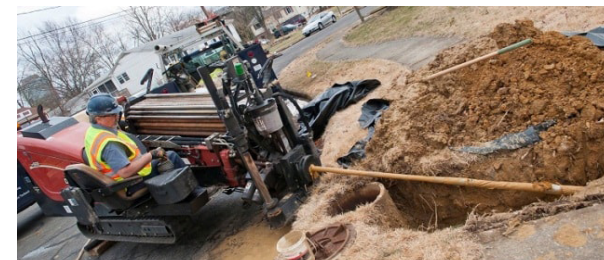
Что такое метод прокола?

Прокладка труб методом прокола - инновационная технология, позволяющая прокладывать трубы под землей без необходимости вскрытия скважин или разрушения поверхности. Этот метод, также известный как горизонтальное бурение, представляет собой метод прокладки труб или кабелей под землей без необходимости использования открытых ям или траншей. Он основан на использовании специализированного бурового оборудования, которое закапывает трубу или водопропускную трубу, сохраняя при этом наземную инфраструктуру нетронутой.



Принцип работы:

Процесс прокладки труб методом бурения начинается с создания точки входа и выхода на обоих концах трассы. Затем используется специальное буровое оборудование, такое как установки горизонтально-направленного бурения (ГНБ), для бурения подземного туннеля между этими точками. Затем трубу проталкивают или протягивают через этот туннель, и после завершения установки трубы соединяются и герметизируются.



Применение метода прокола:

Метод прокола нашел широкое применение в различных областях, включая:

**Газопроводы и водопроводы:** Прокладка труб для транспортировки газа, воды и других жидкостей под дорогами, реками и жилыми зонами.

**Электрические кабели:** Укладка кабелей для электроснабжения без прерывания работы наружных сетей или повреждения существующей инфраструктуры.

**Телефонные и интернет-кабели:** Прокладка кабелей для связи без необходимости раскапывания улиц и дорог.

**Строительство туннелей:** Метод прокола также применяется в строительстве туннелей, позволяя прокладывать трубы и каналы в горных породах и почвах.

Преимущества метода прокола:

Сохранение окружающей среды: Один из главных плюсов метода прокола заключается в его способности минимизировать воздействие на окружающую среду. Поскольку нет необходимости в больших котлованах или канавах, риск загрязнения почвы или водных ресурсов сведен к минимуму.

Экономия времени и ресурсов: Прокладка труб методом прокола позволяет существенно сократить время, необходимое для завершения проекта. Отсутствие необходимости в рытье котлованов или устройстве временных обходных дорог упрощает процесс строительства.

Минимизация дорожных пробок и прерываний движения: Поскольку метод прокола не требует открытых котлованов, он помогает избежать длительных дорожных пробок и прерываний движения, что особенно важно в городских условиях.

Улучшенная безопасность: Меньшее количество открытых ям и котлованов снижает риск несчастных случаев на стройплощадке как для рабочих, так и для прохожих.

Метод прокола представляет собой инновационный подход к прокладке труб и кабелей, который обеспечивает эффективное решение для создания инфраструктуры без значительного воздействия на окружающую среду и без прерывания повседневной жизни городских общин. Этот метод продолжает развиваться и находить новые применения, делая строительство более устойчивым, экономичным и безопасным.

Прокладка труб методом прокола – это эффективный и экологически дружелюбный способ создания инфраструктуры. Ее применение помогает сократить временные затраты, уменьшить воздействие на окружающую среду и обеспечить более надежное и безопасное функционирование коммуникационных сетей.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Орлов, В. А. Реконструкция систем водоснабжения / В. А. Орлов. Москва: АСВ, 2017. 208 с. ISBN 978-5-4323-01994.
- 2 Реконструкция систем водоотведения: учебное пособие / В. П. Саломеев [и др.]. М.: НИУ МГСУ, 2016. 233 с.
- 3 Паутов В. И. Способ бестраншейной замены (реновации) трубопровода устройство для его осуществления. Пат. 2719417 Россия, МПК F16L 1/028 (2006.01). Паутов В. И..N 2019124848; Заявл. 06.08.2019; Опубл. 17.04.2020.

4 Zapf Stephanie Бестраншейная прокладка и ремонт трубопроводов для транспортировки сред под давлением. Sanierung von Druckrohrleitungen – von wenigen Metern bis zu über einem Kilometer. bbr. 2020. 71, N 11, с. 22-25. [на нем. яз.].

5 Knour Anne Бестраншейная прокладка сетей водоснабжения в Германии. Neue Perspektiven für den Wasser- und Abwasserleitungsbau durch innovative grabenlose Techniken. 3 R. 2020, N 9, с. 52-55. [на нем. яз.].

6 Викулина М. С., Жерлицина А. С., Мартыненко Г. Н., Толоконникова С. В. Оптимальные методы применения восстановления стальных трубопроводов. Градостр-во. Инфраструктура. Коммуникации. 2020, N 2, С. 33–38. Библ. 13.

7 Engelhardt Joachim Инновационная технология прокладки трубопроводов. Innovative Technologie für PipelineAnlandungen. bbr. 2019. 70, N 3, с. 30–35. [на нем. яз.].

## МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ОСНОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

САКАНОВ К. Т.

ассоц. профессор, доцент, Торайгыров университет, г. Павлодар

НУРХАНОВ А. К.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

В статье представлены способы усиления грунтового основания. В зависимости от вида грунтов основания применяют различные технологии их креплений. Эффективно устройство грунтовых подушек, с помощью которых образуется слой непросадочного грунта. Увеличить прочность основания позволяют тяжелые трамбовки, особенно в сочетании с грунтовыми подушками. Особое внимание следует уделить методам устройства микросвай и армирующих элементов, которые обеспечивают повышение прочности грунтов основания.

Основанием называется массив грунта, воспринимающий нагрузку от здания или сооружения, действующих на него, которая передается через фундаменты и предопределяет устойчивость, надежность, долговечность и безопасность всей взаимосвязанной строительной экосистемы. Обеспечение этих факторов является сложной комплексной проблемой, актуальность которой с начала

XXI века существенно возрастает, особенно в связи с увеличением числа аварий и катастроф техногенного и природного характера.

Цель и задачи данной статьи – провести анализ существующих методов повышения несущей способности грунтов основания.

Основания под фундаменты делят на естественные и искусственные. К естественным основаниям относят грунты, залегающие под нижней поверхностью фундамента (подошвой). Специально укрепленные грунты называются искусственным основанием, которое устраивается в том случае, если существующие грунты не отвечают условиям необходимой прочности. С данной проблемой современное строительство сталкивается повсеместно. Грунты оснований зачастую имеют невысокую несущую способность и, чтобы это компенсировать, фундаменты проектируют значительных размеров. Такое решение проблемы экономически не целесообразно. Возникает необходимость упрочнения грунта основания. В этой ситуации одним из наиболее эффективных методов является армирование грунтов стальными стержнями и микро- сваями диаметром 70-100 мм и длиной 1,5-2 м. Эти элементы, работая в контакте с грунтом, перераспределяют нагрузку между участками конструкции, обеспечивая передачу напряжений с перегруженных зон на соседние менее загруженные участки.

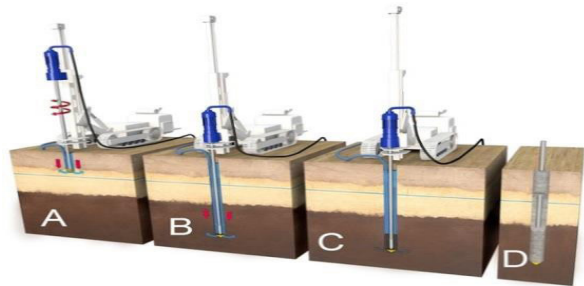


Рисунок 1 – Установка микросвай: а – установка первой секции обсадной колонны и за- буривание в породу; б – дальнейшая обсадка скважины и бурение до проектной отметки; в – инъекция цементной смеси, подаваемой под давлением; д – готовая микросвая

Технология выполнения армирования оснований во многом зависит от вида фундамента и характеристик грунтовых пластов. В настоящее время широко применяются технологии глубокого уплотнения грунта путем пробивки и продавливанием скважин с последующим заполнением их материалами повышенной прочности – уплотненным местным грунтом, грунтово-бетонными и почвенно-известковыми смесями, смесью местного грунта с гравием и щебнем, шлакобетон, раствор, тощий бетон или шлак с уплотнением. Одновременно с этим используется метод армирования массива грунта с использованием технологии винтовой пробивки скважин спиралевидными снарядами. Для усиления присадочных, набухающих, сыпучих и песчаных, слабых водо-насыщенных и биогенных грунтов устраивают грунтовые сваи в раскатанных скважинах. Этот метод заключается в заполнении полости скважины материалами повышенной прочности в процессе раскатывания скважин. Заполнители – это песок, песчано-гравийная смесь, щебень, гравий, шлак и бетон.

В последние годы специалистами разработано и предложено к практическому применению устройство свай из известково-грунтовых смесей. Известковые сваи используются для укрепления слабых водо-насыщенных грунтов большой мощности (более 10 м), находящихся в текуче пластичном и текучем состояниях. Суть метода заключается в том, что при установке известковых свай негашеная известь взаимодействует с окружающим слабым водо-насыщенным грунтом, что улучшает прочностные и деформационные характеристики грунтов.

Способы сооружения вертикальных армирующих элементов путем закрепления грунтов силикатизацией, смолой или другими химическими материалами, несмотря на их высокую стоимость, также широко используются при укреплении и укреплении грунтов основания.

Эффективно применяется технология устройства армированных элементов с применением высоконапорных инъекций (струйная технология), позволяющая производить армирование без нарушения естественной структуры грунта в основном массиве. В основе струйной техники лежит использование энергии водяной струи для прорезания отверстий в грунте, заполненных твердеющими материалами. Данная технология позволяет изготавливать армирующие элементы разного расположения и различной

формы, в том числе в виде сплошных стен, отдельных столбов, корневых опор, горизонтальных элементов, а также в виде ячеистых конструкций сложной формы.

В песчаных грунтах основание можно укрепить стальными прутьями. В этом случае арматура должна выходить за границы выпуклых призм грунта, которые появляются по бокам от фундамента. Металлическая арматура тщательно изолирована, чтобы избежать коррозии.

Вертикально расположенные армирующие элементы чаще всего применяют для устранения присадочных свойств основания, повышения прочности и устойчивости слабых водо-насыщенных, насыпных, рыхлых и других видов грунтов.



Рисунок 2 – Уплотнение грунта тяжелыми трамбовками (плитой)

Увеличить прочность основания зданий и сооружений можно, утрамбовывая грунт тяжелыми трамбовками. Также эффективно устраивать под основание грунтовые подушки, обеспечивающие создание не проседающего грунта с повышенными прочностными характеристиками, низкой сжимаемостью в водо-насыщенном состоянии и низкой фильтрационной способностью. Целесообразно использовать грунты, содержащие органические включения и комки мерзлого грунта размером до 10 см. При необходимости получения уплотненного слоя грунта значительной толщины можно совмещать

уплотнение поверхности тяжелыми трамбовками с устройством поверху почвенной подушки.

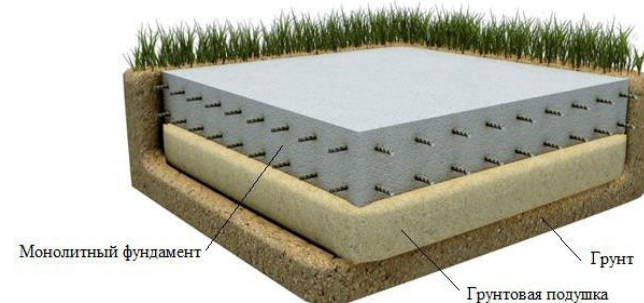


Рисунок 3 – Грунтовая подушка

Однако стоит отметить, что самыми эффективными, обеспечивающими устойчивость и надежность будущего здания или сооружения являются бетонные подушки. Они гарантируют долгосрочное использование и противостояние сейсмическим явлениям.

#### Заключение

Несмотря на большую актуальность вопросов повышения прочности оснований зданий и сооружений существует еще очень мало исследований по разработке эффективной технологии армирования оснований в сложных грунтовых условиях. Известные способы армирования имеют значительную трудоемкость и стоимость, а их надежность в некоторых условиях не отвечает необходимым требованиям. Уплотнение грунта трамбовками и устройство бетонных подушек широко применяется, но не исключает необходимости совершенствования технологии использования. Среди недостатков использования бетонных подушек можно выделить невысокую прочность бетона на разрыв и негативное влияние на экологию окружающей среды из-за наличия в составе портландцемента.

Все вышеизложенное указывает на необходимость дополнительных исследований по выявлению эффективных видов повышения надежности оснований зданий и сооружений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Берлинов М.В. Основания и фундаменты. СПб: Лань, 2011. 230с.

2 Трофимов В.Т. Грунтоведение / В.А. Королев, Е.А. Вознесенский, Г.А. Голодковская, Ю.К. Васильчук, Р.С. Зиангиров. М.: Наука, 2005. 1024 с.

3 Метелюк Н.С. Сваи и свайные фундаменты / Г.Ф. Шишко, А.Б. Соло-вьева, В.В. Грузинцев. Киев: Будивельник, 1977. 256 с.

4 Далматов Б.И. Основания и фундаменты / В.Н. Бронин, В.Б. Карлов Р.А. Мангушев. М.: АСВ, 2002. 392с.

### **FACTORS AFFECTING THE DESIGN OF RESORT AND HEALTH COMPLEXES IN THE REGIONAL FEATURES OF NORTHERN KAZAKHSTAN**

BAIDRAKHMANOVA M. G.

Master, Senior Lecturer, Toraigyrov University, Pavlodar

TEMIRBOLATOVA A. R.

5th year student of the OP «Architecture and Design» of the Faculty of Architecture and Construction, Toraigyrov University, Pavlodar

Northern Kazakhstan is a region that includes four regions: North Kazakhstan, Kostanay, Akmola and Pavlodar. The territory is characterized by a harsh, sharply continental climate, which affects the air temperature in summer and winter. A large part of the territory of Northern Kazakhstan is occupied by steppe plains. The cities of Northern Kazakhstan are in natural and climatic conditions with a sharp change in low and high air temperatures. There are increased gusts of wind, a large number of dust particles in the air and unstable precipitation.

The optimal planning structure of recreational systems is determined primarily by their natural and climatic conditions. When designing new and developing existing recreational formations of various types and profiles, the choice of a rational planning scheme that takes into account the reduction of excessive solar radiation and intensive ventilation is relevant. To do this, it is necessary to provide an optimal architectural and planning solution for transport and pedestrian communications, localized by the concentration of service institutions measures to improve the microclimate of the area and increase the percentage of greening of developed territories [1].

When choosing a territory for deployment and recreational complexes, preference is given to the most intensely intonated slopes and areas with high sanitary and hygienic conditions. Such factors as

the choice of rational volumetric planning solutions, taking into account the structure of the relief, in reducing the service radii, ensuring higher building density, choosing the most optimal orientation, etc., are of great importance. In some recreational zones, it is relevant to carry out climatic zoning of the territory, while in the allocated neighborhoods climatic factors determine the optimal architectural and planning requirements for the functional and spatial structure of the planned recreational formations. It should be taken into account that the optimal urban planning structure of any recreational system can be implemented only on the basis of the development of a general resettlement system in the region, solving the problem of accommodation and development of various groups of interrelated recreational urban planning entities [2]. Taking into account natural and climatic conditions is one of the most important factors in the design of resort and health complexes, which should create an alliance with the city space and regional characteristics. It is necessary to take into account that in modern times it is not so easy to find territories that would not be inhabited by man.

One of the main tasks of the problem of formation and development of architectural and planning structures of recreational spaces is the ecological optimization of recreational processes, taking into account the rational use of natural resources. The territory of Northern Kazakhstan has valuable recreational potential and therefore the need for planned regulation of the development of the recreational economy sets the task of drawing up effective programs for the formation of recreational systems on the basis of a more detailed study of natural and climatic resources and clarifying the main parameters of various recreational entities with the optimization of their functional spatial structure. The extensive network of recreational institutions of our country is differentiated into a number of main specialized subsystems: sanatorium treatment, long-term rest, short-term rest, tourism.

One of the important measures for the rational use of territories is the protection and normal functioning of the local biogeocenosis and this complex.

The provision of tourist services takes place within the framework of resort and health services and refers to socio-economic services. They are based on the rules of modern hospitality, which increases their importance in the development of tourism in Northern Kazakhstan, and also focuses on the main tasks in the field of design and construction of resort and recreation complexes [3-4].

Analysis of the layout of various recreational systems shows that they do not take into account the actual level and scale of the prospective growth of recreational flows. If in the projects of planning and development of industrial or agricultural cities the main dominant components are urban ensembles and large structures of their volumetric and spatial composition, then in the planning of resort and recreational areas the main components are medical and recreational complexes, forests, forest parks, water spaces, tourist routes and routes. It should be noted that branched engineering and transport communications play a special role in optimizing the functional and spatial structure of any highly developed recreational system. Differentiation of the network of main streets and roads, entrances and parking lots with the definition of their category and subordination, as well as the improvement of existing and laying of new transport and pedestrian communications create prerequisites for the formation of optimal architectural planning structures of recreational systems [5].

Analysis of foreign and domestic urban planning practice of the organization of various recreational entities and their functional and spatial structure, identification of progressive trends and methods of optimization of architectural and planning structures, studied systems and centers, is of great interest in the development of modern urban planning models and recreation systems that allow the most effective use of material resources and purposefully concentrate the efforts of designers in the development of spaces for recreational purposes.

#### REFERENCES

1. Tobias Frey, Hotel Design. Practical, Tobias Frey, 2007. – 258 p.
2. Mashchenko E.A., Ensuring comfort standards as a principle of reconstruction of hotel rooms, E.A. Mashchenko, 2017. – 133 p.
3. Saeid Altajer, Ghazaleh Molavi Nojoumi. Privacy at home: Analysis of behavioral patterns in the spatial configuration of traditional and modern houses in the city of Hamedan based on the notion of space syntax [Text] / Frontiers of architectural research // – 2016. Vol.5. Issue 3. – P. 341–352.
4. Pogudina I.V., Health institutions in cities and towns of the far north: [Text]: training for universities / I.V. Pogudina, 2001. – 154 p.
5. Molchanov V. P., Problems of architecture development of resort and tourist buildings and complexes: [Text]: training for universities / V.P. Molchanov, 2007. – 251 p.

## Ауыл шаруашылық ғылымдар Сельскохозяйственные науки

### Секция 26

#### Өсімдік және орман шаруашылығындағы инновациялар Инновации в растениеводстве и лесном хозяйстве

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ШКОЛЫ НОМЕР 22 ГОРОДА ПАВЛОДАР

АБРАЕВА Д. Ж.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

КАМКИН В. А.

ассоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Озеленение и благоустройство школ является важной частью создания комфортной и безопасной среды для учеников. Сегодня всё больше образовательных учреждений уделяет внимание улучшению школьной инфраструктуры, включая озеленение территорий, благоустройство дворов и создание зон для отдыха и занятий на свежем воздухе.

Пришкольное озеленение – важная и незаменимая часть создания благоприятной среды для здоровья и разностороннего развития школьников: эстетического, культурного, экологического. Это также форма оздоровления пришкольной территории и возможность создания безопасной образовательной среды.

Озеленение пришкольной территории имеет большое значение для организации безопасной и благоприятной образовательной среды как возле здания, так и в нем. Так, экологическое озеленение территории школ снижает перегрев зданий, может препятствовать развитию плесени на стенах, снижает уровень шума, улучшает качество воздуха возле школы и в классах.

Благоприятный микроклимат на школьной территории может быть создан путем организации устойчивой живой системы, включающей разнообразие видов и форм деревьев, кустарников и трав, сочетания горизонтального многоуровневого озеленения с вертикальным. Такое озеленение позволит школьникам получить первое знакомство с разнообразием родного края, особенностями

взаимодействия различных групп организмов в экологической системе [1].

Кроме того, современное благоустройство школьных территорий направлено на создание многофункциональных зон для спорта, творчества и активного отдыха. Это могут быть спортивные площадки, зоны для игр, места для проведения культурных мероприятий, которые способствуют развитию учеников как физически, так и эмоционально (таблица 1).

Таблица 1 – Функции зеленых зон на территории школы

№	Функция	Описание
1	Очищение воздуха	Зеленые насаждения способны поглощать многие вещества, тем самым, выполняя роль живых фильтров
2	В ы д е л е н и е фитонцидов	Они способны подавлять развитие вредных болезнетворных бактерий, микроорганизмов
3	Подавление шума	Противошумовой эффект зависит от возраста, плотности конструкции посадок, ассортимента деревьев и кустарников
4	Концентрация и успеваемость	Улучшаются когнитивные способности и способствует лучшему восприятию информации
5	Эмоциональное благополучие	Зелёные зоны снижают уровень стресса, создают атмосферу уюта и помогают расслабиться в перерывах между занятиями
6	С о ц и а л ь н о е взаимодействие	Зелёные зоны служат местами для общения и отдыха, что способствует укреплению дружеских связей [2]

Средняя общеобразовательная школа № 22 им. Б. Момышулы города Павлодара находится по адресу: улица Чокина, 27. Школьный двор представляет собой обустроенную территорию, где имеются спортивные площадки для занятий физической культурой, включая футбольное поле и беговые дорожки. Также на территории школы есть зоны для отдыха учащихся с зелеными насаждениями и скамейками (рисунок 1).



Рисунок 1 – Средняя общеобразовательная школа № 22 им. Б. Момышулы

Зелёная зона на территории средней школы № 22 Павлодара – это ухоженный уголок, где ученики могут отдохнуть на свежем воздухе. В этой зоне высажены деревья, кустарники и цветочные клумбы, что создаёт приятную и спокойную атмосферу.

В тёплое время года зелёная зона используется для проведения школьных мероприятий на открытом воздухе, а также для прогулок и отдыха учеников на переменах. Также имеются удобные скамейки, расположенные в тени деревьев, где школьники могут провести время между занятиями. Зелёная зона способствует созданию благоприятной экологической обстановки на территории школы и служит местом для расслабления и общения учеников.

Несмотря на уже существующее озеленение, дальнейшее благоустройство зеленых зон является важной частью создания еще более комфортных и многофункциональных условий на территории данной школы.

При создании ландшафтного дизайна фасада здания школы необходимо обратить внимание на сосуществование существующих на участке растений, а также на имеющиеся материальные ресурсы. Ландшафт должен быть целостным и выполнять свое назначение в каждой из функциональных зон [3].

В местах, предназначенных для отдыха младших классов, а также для проведения праздников, важно, чтобы ландшафт был виден со всех сторон. Поэтому не рекомендуется использовать высокие растения или деревья с густой кроной. Вместо этого

лучше отдать предпочтение газонам и невысоким кустарниково-деревянными композициям

Для предотвращения аллергических реакций у детей необходимо воздерживаться от выращивания аллергенных растений, а также деревьев и кустарников с несъедобными плодами. Кроме того, следует избегать посадки растений с высоким содержанием эфирных масел [4]

Одним из примеров озеленения на территории школы может послужить создание живой изгороди, которая будет нести за собой множество полезных свойств (рисунок 2). Для создания «Зеленого забора» можно использовать черенки, срезанные со взрослых растений. Черенки ивы очень хорошо приживаются. Такая изгородь растет быстро, и через два года можно получить плотный и высокий «забор». Живая ограда защищает от ветра, шума, пыли значительно лучше каменного забора.



Рисунок 2 – Живая изгородь

В засушливые годы изгородь из ивы будет задерживать влагу, а в дождливое лето испарять ее излишки. Густая изгородь является хорошим местом для гнездования пернатых певцов, которые помогают нам бороться с различными вредными насекомыми.

Помимо создания живой изгороди и прочих элементов ландшафта, отличным источником полезных функций на территории данной школы является расширение видового состава деревьев и кустарников на пришкольной территории. На пришкольном участке рекомендуется использовать березу пушистую, вяз перистоветвистый, иву белую, клен остролистный, липу мелколистную, рябину обыкновенную [5].

Ассортимент зеленых насаждений на участках озеленения школ определяется с учетом функционального назначения площадок и сооружений, размещаемых на них. При помощи зеленых насаждений на участках озеленения создаются более благоприятные микроклиматические и санитарно-гигиенические условия. Рядовые посадки используются для изоляции разных площадок и сооружений друг от друга. Кроме того, зеленые насаждения используются в качестве наглядного материала для ознакомления детей с растительным миром.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Озеленение школьной территории // Безопасность образовательной среды / [Электронный ресурс]. – URL: <https://safe.edu.kg/articles/tips/ozelenenie-shkolnoj-territorii/>.

2 Смирнова Ю., Комиссарова Е. Н. Зеленые насаждения пришкольной территории, их роль и состояние: Алые паруса. – 2013. / [Электронный ресурс]. – URL: <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2013/09/19/zelenye-nasazhdeniya-prishkolnoy-territorii-ikh-rol-i-sostoyanie>.

3 Средняя общеобразовательная школа имени Бауыржана Момышулы города Павлодара / [Электронный ресурс]. – URL: [https://yandex.kz/maps/ru/org/pavlodar\\_qalasyng\\_bauyrzhan\\_momysuly\\_atyndaghy\\_zhalpy\\_orta\\_bilim\\_beretin\\_mektebi/1159127667/?ll=76.948583%2C52.267002&z=16](https://yandex.kz/maps/ru/org/pavlodar_qalasyng_bauyrzhan_momysuly_atyndaghy_zhalpy_orta_bilim_beretin_mektebi/1159127667/?ll=76.948583%2C52.267002&z=16).

4 Озеленение и благоустройство территории школы / [Электронный ресурс]. – URL: <https://centrosad.ru/poleznye-stati/ozelenenie-i-blagoustroistvo-territorii-shkoly.html>.

5 Озеленение школ и дошкольных учреждений / [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ozelenitel-stroy.ru/ozeleneniye-shkol-i-detskikh-doshkolnykh-uchrezhdeniy>.



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦВЕТНИКОВ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ

БОЦМАН Д. В.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

ЕРМАКОВА О. А.

старший преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

В настоящее время существует большое количество вариантов цветочных композиций для декора садового пространства. Посредством цветников в саду создается единая композиция. Расположение цветников на основе их видовой принадлежности основывается на принципах гармонии и композиции в дизайне. От цветников во многом зависит визуальная целостность парка, сада, придомовой территории.

Цветники – это участки на которых выращиваются декоративные растения. Они бывают различными по форме и наполнению. Выделяют большие, средние и небольшие цветники, строгие, классические, естественные, парадные, ковровые, сезонные и т.д.

К типичному наполнению цветника часто используют такие растения как: многолетники, однолетники, двулетники, кустарники, суккуленты и кактусы, альпийские растения, хвойные. Для более интересного вида цветника некоторые дизайнеры используют газон и другие декоративные покрытия. К основным видам цветников относятся – клумбы, бордюры, рабатки, модульные цветники, миксбордеры, партеры [1].

Рассмотрим по порядку.

Клумбы – это специально оформленные участки земли, предназначенные для выращивания цветущих растений и декоративных культур. Они могут быть различной формы и размеры и часто используются в ландшафтном дизайне для создания эстетически привлекательных пространств.

К типам клумб относятся – однолетние, многолетние, смешанные, рокарии, сухие клумбы. По форме клумбы могут быть круглыми, квадратными, прямоугольными или другой произвольной формы.



Рисунок 1 – Клумба

Хорошо дренированная почва является основой для успешного роста растений. Выбор растений зависит от климатических условий, освещения и стиля оформления. В декорацию можно включать камни, бордюры, дорожки и другие ландшафтные элементы. Использовать клумбы можно в частных садах, общественных парках, скверов, а так же для украшения улиц и площадей в городах. Клумбы – это не только способ украсить пространство, но и возможность выразить креативность и создать гармонию с природой [2].

Бордюр или ленточные цветники, в основном их используют для обрамления садовых дорожек, построек, площадок, деревьев, газонов, клумб. Ими удобно зонировать и выделять нужные области. Для живых бордюров подойдут выносливые низкорослые растения с густой пышной кроной, легко переносящие стрижку.



Рисунок 2 – Пример бордюра

К типам бордюров относятся – каменные, деревянные, металлические, пластиковые и бордюры из бетона. Функция бордюра заключается в том что бы определять границы клумб и дорожек, предотвращает зарастание растений, эстетическое оформление а также защита дорожек от засыпания землей и травой. Для установки нужно – подготовка участка, разметка границ, закапывание или крепеж бордюра а также заполнение пространства между бордюром и растениями.

Рабатка – это узкая, длинная клумба, которая обычно располагается вдоль дорожек, заборов или стен. Рабатки могут быть как декоративными, так и функциональными, и они придают ландшафту структурированность и эстетическую привлекательность. Рабатка представляет собой полосу земли, на которой высажены цветы, травы или другие растения [1; 2].



Рисунок 3 – Рабатка

Она может быть как одноуровневой, так и многоуровневой, в зависимости от высоты растений и дизайна. По форме может быть узкая и длинная, может быть прямой или изогнутой.

По ширине варьируется от 30 см до 1 м, длина не ограничена. Часто размещают вдоль дорожек, заборов, стен или вокруг газонов. Выполняют декоративную функцию, разделяют зоны, защищает от ветра (в основном высокие растения). Рабатки – это универсальный элемент ландшафтного дизайна, который позволяет создать красивое и функциональное пространство. Правильный выбор растений, оформление и уход за рабаткой помогут вам наслаждаться ее красотой на протяжении всего сезона [2].

Миксбордеры – пейзажная разновидность длинных цветников. Это обрамляющий тип цветника, в котором заключается газон, область для отдыха, водное пространство, стены архитектурных форм и смешанный цветник. Он не имеет ограничений по контуру. Основная идея миксбордера в сочетании многолетников, однолетников, кустарников и даже деревьев, что создает гармоничное и разнообразное пространство. Может располагаться вдоль дорожек, в центре газонов или как разделитель между зонами.



Рисунок 4 – Миксбордер

К примерам оформления выделим два стиля. Первый стиль «пейзажный» - использует природные формы и цвета, чтобы создать эффект естественного ландшафта. Второй стиль «формальный» - четкие линии и симметрия, использование одинаковых растений для структурирования пространства. Миксбордеры выполняют следующие функции: декоративность, разделение зон, привлечение опылителей (яркие цвета привлекают пчел, бабочек), скрывают заборы и другие нежелательные объекты. Миксбордеры – это прекрасный способ создать интересное и разнообразное пространство в саду. Правильный выбор растений, оформление и уход помогут наслаждаться красотой миксбордера на протяжении всего сезона, добавляя яркие акценты и гармонию в ландшафт [3].

Модульные цветники – это современные композиции, состоящие из отдельных модулей или элементов, которые можно комбинировать и изменять в зависимости от желаемого дизайна и стиля.

Они представляют собой гибкий подход к озеленению, позволяя создавать уникальные цветочные композиции, которые легко адаптируются к различным условиям. Модульные цветники должны соблюдать гибкость – что бы менять форму и содержание цветника, удобство – модули должны быть изготовлены из различных материалов, что упрощает уход, доступность – модульные элементы могут быть легко заменены.

К формам оформления есть два типа: геометрические формы (квадратные или прямоугольные модули), органические формы (круглые или волнистые модули). Модульный цветник – это инновационный подход к озеленению. Который сочетает в себе гибкость, удобство и эстетическую привлекательность. Они

позволяют создавать уникальные композиции, которые можно легко адаптировать под любые условия, обеспечивая красоту и разнообразие на участке в течении всего сезона [4].



Рисунок 5 – Модульный цветник

Партер – это часть сада или парка, оформленная с использованием различных растений и декоративных элементов, часто с акцентом на симметрию и порядок. Партеры могут быть как открытыми, так и закрытыми, окруженными кустарниками или деревьями.



Рисунок 6 – Партер

Партер должен включать в себя симметрию, декоративность и поддержку эстетики. Существует несколько типов партеров в

зависимости от стиля и назначения: французский, итальянский, английский и модерн-партер. Партеры являются важным элементом ландшафтного дизайна, который сочетает в себе красоту, симметрию и гармонию. Они предоставляют возможность для творчества и самовыражения в озеленении, создавая привлекательные пространства для отдыха и наслаждения природой [1;3].

Цветники не только украшают окружающую среду, но и выполняют функциональные задачи, такие как создание тенистых зон, улучшение микроклимата и увеличение биологического разнообразия. Эффективное использование цветников в ландшафтном дизайне способствует созданию гармонии между человеком и природой, делая наши пространства более уютными и эстетически привлекательными.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Константинова Е. «Цветники и садовые композиции». Москва, 2018.

2 Ландшафтный дизайн и виды цветников. / [Электронный ресурс]. URL: [https://spravochnick.ru/dizayn/landshaftnyy\\_dizayn\\_vidy\\_cvetnikov/](https://spravochnick.ru/dizayn/landshaftnyy_dizayn_vidy_cvetnikov/)

3 Жабцев В., Елисеева А. «Большая энциклопедия ландшафтного дизайна». АСТ Москва, 2016.

4 Модульные цветники. / [Электронный ресурс]. URL: <https://www.botanichka.ru/article/8-osnovnyih-vidov-tsvetnikov/>

### **ИННОВАЦИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ И ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ . ПЛЮСЫ, МИНУСЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ КАЗАХСТАНА (ПАВЛОДАР)**

ВОЙЦИЦКАЯ К. С.

студент, КГП на ПХВ Колледж информационных технологий», г. Павлодар

СЕМУШЕНКОВ А. О.

студент, КГП на ПХВ Колледж информационных технологий, г. Павлодар

БАЙМУХАМБЕТОВ Б. В.

преподаватель биологии, КГП на ПХВ Колледж информационных технологий, г. Павлодар

В современных условиях устойчивого развития сельского хозяйства и лесного хозяйства большое внимание уделяется внедрению инноваций, которые способны повысить продуктивность,

снизить экологические риски и адаптировать отрасли к изменяющемуся климату. В таких странах, как Казахстан, а именно в регионе Павлодар, инновационные технологии могут сыграть ключевую роль в повышении урожайности, рациональном использовании природных ресурсов и улучшении экологической ситуации.

1 Инновации в растениеводстве

Растениеводство становится всё более зависимым от технологий, позволяющих повысить урожайность и сделать производство более экологичным. Вот ключевые инновации, которые уже меняют растениеводство:

Прецизионное земледелие

Технологии прецизионного земледелия включают использование GPS, дронов, спутниковых данных и датчиков для точного контроля посевов и ресурсов (воды, удобрений, пестицидов). Это позволяет оптимизировать процесс выращивания сельскохозяйственных культур и минимизировать затраты. [1, С 9].

В Павлодаре данная технология может быть особенно полезна для эффективного управления водными ресурсами, учитывая засушливый климат региона и потребность в рациональном использовании воды.

Гидропоника и аквапоника

Гидропоника и аквапоника (выращивание растений без почвы) позволяют сократить использование воды и снизить зависимость от климатических условий. Эти технологии особенно эффективны для выращивания овощей и зелени в условиях городов или при недостатке плодородной земли.

Для Павлодара, где часть земель может быть не пригодной для традиционного земледелия, внедрение гидропоники может значительно увеличить производство свежих продуктов на местном уровне.

Генетическая селекция и биотехнологии

Использование генетических модификаций и селекции позволяет создавать новые сорта растений, устойчивые к засухам, болезням и вредителям. Это значительно сокращает необходимость в применении химических пестицидов и удобрений.

В Павлодаре подобные технологии могут применяться для улучшения местных сортов пшеницы, подсолнечника и других культур, что позволит увеличить урожайность в условиях континентального климата.

### Вертикальное земледелие

Вертикальные фермы, где растения выращиваются в закрытых помещениях с использованием искусственного освещения и контроля за условиями, позволяют экономить пространство и ресурсы, такие как вода и электроэнергия. [2,С36].

Для Павлодара эта технология могла бы обеспечить круглогодичное производство зелени и овощей, что особенно актуально в условиях суровой зимы.

### 2. Инновации в лесном хозяйстве

Лесное хозяйство также претерпевает изменения благодаря внедрению новых технологий, направленных на сохранение экосистем и устойчивое использование лесных ресурсов.

#### Цифровизация и мониторинг лесов

Использование дронов и спутников для мониторинга лесных массивов позволяет контролировать незаконные вырубки, оценивать состояние лесов и следить за восстановлением после пожаров. Эти технологии могут также отслеживать биоразнообразие и здоровье лесных экосистем.

В Павлодарской области, где лесные массивы составляют важную часть экосистемы, эти технологии помогут улучшить управление лесными ресурсами и предотвратить экологические катастрофы. [3,С 29]

#### Агролесоводство

Агролесоводство, или интеграция деревьев и сельскохозяйственных культур, помогает восстанавливать деградированные земли, повышать биоразнообразие и улучшать качество почвы. Деревья и кустарники могут снижать эрозию почв и создавать микроклимат для сельскохозяйственных культур.

В Павлодаре эта практика может быть особенно полезной для борьбы с опустыниванием и улучшения плодородия почвы в степных районах.

#### Лесовосстановление с использованием биотехнологий

Биотехнологии позволяют создавать новые породы деревьев, которые быстрее растут, более устойчивы к вредителям и лучше адаптируются к изменяющемуся климату. Эти инновации помогут ускорить процессы лесовосстановления.

В Павлодарской области можно применять эти технологии для восстановления лесных массивов, которые могут подвергаться рискам из-за изменения климата и человеческой деятельности.

3 Плюсы и минусы инноваций в растениеводстве и лесном хозяйстве

#### Плюсы:

**Повышение урожайности и устойчивости:** Инновации позволяют увеличивать урожай даже в условиях неблагоприятного климата, что особенно важно для таких регионов, как Павлодарская область.

**Экономия ресурсов:** Технологии, такие как прецизионное земледелие и гидропоника, помогают экономить воду, удобрения и пестициды, снижая тем самым затраты и минимизируя негативное воздействие на окружающую среду.

**Устойчивость к изменениям климата:** Биотехнологии и генетическая селекция позволяют создавать растения и деревья, устойчивые к засухам и вредителям, что критически важно в условиях изменения климата.

**Создание новых рабочих мест:** Развитие инновационных технологий в растениеводстве и лесном хозяйстве создает новые возможности для обучения и трудоустройства местного населения.

#### Минусы:

**Высокие первоначальные затраты:** Внедрение технологий, таких как прецизионное земледелие или вертикальные фермы, требует значительных первоначальных инвестиций, что может быть проблемой для небольших фермерских хозяйств.

**Технологическая зависимость:** Инновации, особенно цифровые технологии, могут увеличить зависимость фермеров и лесопользователей от поставщиков оборудования и программного обеспечения.

**Проблемы с адаптацией:** Не все регионы и хозяйства готовы быстро принять и адаптировать новые технологии, что может замедлить их распространение.

#### 4 Статистика и перспективы для Павлодарской области

**Земельные ресурсы:** Павлодарская область — это один из ключевых сельскохозяйственных регионов Казахстана, где активно выращиваются зерновые культуры, подсолнечник и овощи. В 2022 году объем посевных площадей достиг около 2 миллионов гектаров, что подчеркивает важность внедрения инноваций для повышения производительности.

**Экологические проблемы:** В Павлодарской области существуют проблемы с деградацией почв и опустыниванием, что требует внедрения новых агротехнологий и практик устойчивого земледелия.

Лесные массивы: Леса Павлодарской области занимают около 11% территории региона, и активные меры по их восстановлению и устойчивому использованию требуют применения цифровых технологий и биотехнологий.

5. Инновации, которые можно внедрить в Павлодарской области

Прецизионное земледелие и мониторинг почвы: Учитывая климатические особенности региона, внедрение систем мониторинга почвы и управления орошением может существенно повысить эффективность использования водных ресурсов и минимизировать потери урожая.

Агроресоводство: Смешанные посадки деревьев и сельскохозяйственных культур помогут улучшить качество почвы и увеличить биоразнообразие, что особенно важно в степных и засушливых районах Павлодара [2, С 74].

Гидропоника и вертикальное земледелие: Введение этих технологий в городских и пригородных зонах позволит обеспечить круглогодичное выращивание овощей и зелени, что поможет сократить зависимость от импорта продуктов.

Лесовосстановление с использованием дронов: Дроны могут использоваться для быстрого и эффективного лесовосстановления в Павлодарской области, что позволит восстановить экосистемы, пострадавшие от вырубки или пожаров.

Заключение

Инновации в растениеводстве и лесном хозяйстве открывают новые возможности для повышения устойчивости сельскохозяйственных систем, улучшения экологии и обеспечения продовольственной безопасности. Для Павлодарской области внедрение технологий прецизионного земледелия, гидропоники, агроресоводства и цифрового мониторинга лесов может стать ключевым фактором роста и устойчивого развития.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Агрпромышленный комплекс Казахстана. Инновации в сельском хозяйстве (agrorpom.kz)

2 Инновации в лесном хозяйстве: особенности создания и перспективы – тема научной статьи по экономике и бизнесу читайте бесплатно текст научно-исследовательской работы в электронной библиотеке КиберЛенинка (cyberleninka.ru)

3 Эксперты КазНАУ провели онлайн конференцию: «Инновации в лесном хозяйстве и озеленении» | НАО «Национальный аграрный научно-образовательный центр» (nasec.kz)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ

ГОСТЕВА С. А.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

ЕРМАКОВА О. А.

старший преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

Лекарственные растения в ландшафтном дизайне представляют собой удачное сочетание красоты и пользы для здоровья. Они не только служат украшением садов и парков, но и обладают лечебными свойствами, что делает их важными для экологии и поддержания здоровья. В дизайне такие растения могут использоваться для создания природных садов, декоративных клумб или живых изгородей. Благодаря разнообразию форм, цветов и ароматов, они легко вписываются в любой стиль – от классического до современного.

Многие виды лекарственных растений не только полезны, но и декоративны. Их можно использовать в одиночных и групповых посадках, миксебордерах, бордюрах, модульных огородах. Правильный подбор растений по форме, размеру, времени цветения и окраске плодов, фактуре листьев поможет создать прекрасный, непрерывно цветущий сад целебных растений.

Большинство лекарственных растений – это виды, взятые из дикой природы. Они отличаются устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды, не требуют особого ухода, мало подвержены болезням и вредителям. Но главное, они содержат весь спектр активных веществ, необходимых для восстановления здоровья [1].

Использование лекарственных растений в ландшафтном дизайне объединяет декоративные и практические функции. Эти растения не только украшают территорию, но и обладают лечебными свойствами, что делает их полезными для здоровья и окружающей среды. В качестве примера в статье приведено 3 лекарственных растения: Мелисса лекарственная, Шалфей, Эхинацея лекарственная.

Мелисса лекарственная используется как седативное, противовоспалительное, противовирусное, противорвотное средство (рисунок 1)

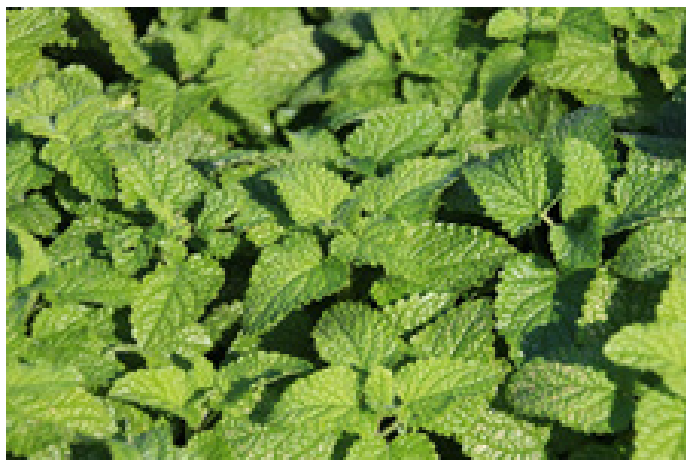


Рисунок 1 – Мелисса лекарственная

Ее сажают с циннией, рудбекией, петунией, бархатцами, лавандой. На отдельной грядке будет хорошо соседствовать рядом с ромашкой, иссопом, пряными травами.

Шалфей, который богат антиоксидантами и другими полезными веществами, например, витамином К, влияющим на работу многих систем нашего организма, представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Шалфей

Его соцветия гармонируют с розами, ромашкой, тысячелистником, бархатцами и другими растениями с розовыми, красными, желтыми или белыми цветами.

Эхинацея лекарственная обладает противовоспалительными, иммуномодулирующими, противомикробными и противовирусными свойствами (рисунок 3).



Рисунок 3 – Эхинацея лекарственная

Хорошо смотрится с флоксами, лилейниками, шалфеем, осенними астрами, злаковыми декоративными культурами

Таким образом, можно сделать вывод, что лекарственные растения обладают не только лечебными, но и прекрасными декоративными качествами, гармонично сочетающимися с различными видами растительных культур [2].

Ассортимент лекарственных растений настолько разнообразен, что можно создать цветник как монохромный, так и в любой цветовой гамме:

1 желто-оранжевая палитра: арника, бессмертник песчаный, горечавка желтая, девясил высокий, зверобой продырявленный, лапчатка прямостоячая, первоцвет весенний;

2 синяя гамма: барвинок малый, иссоп лекарственный, лаванда узколистная, мята перечная, шалфей лекарственный;

3 розово-лиловая гамма: бадан толстолистный, василек синий, душица обыкновенная, кровохлебка лекарственная, мальва лесная, пустырник сердечный, тимьян ползучий, шиповник морщинистый;

4 белые: змееголовник молдавский, клопогон, маргаритка, Melissa лекарственная, таволга вязолистная, чернушка дамасская [3].

Для того, чтобы не разочароваться в выращивании лекарственных растений на своем участке, следует серьезно подходить к этому вопросу. Для удачного выращивания данных растений необходимо создавать благоприятные условия на участке. Например, лесные травы необходимо в тени садовых кустов и деревьев, а луговые растения нужно высаживать на открытых участках. Особого ухода за такими растениями не требуется, максимум, что нужно использовать – это компост или перегной. Также, необходимо своевременно проводить прополку сорняков и полив, которые благотворно скажутся на росте и развитии растений.

Участок для посадки лучше готовить под зиму. Его нужно перекопать, выбирая корни сорных трав, можно сразу разбить грядки. Особенно тщательно готовят почву под многолетние культуры – это позволит в будущем сэкономить силы при уходе, избежать утомительной борьбы с сорняками. Зимой есть время подобрать семена, решить, какие саженцы вы хотите приобрести, разметить на плане расположение растений. Внимательно изучите свойства выбранных культур, агротехнику, сроки посадки и спланируйте посеы.

Большинство пряных трав предпочитает солнечный свет, но некоторые неплохо растут и в полутени, например, Melissa, разнообразные мяты, петрушка, котовник, монарда, любисток. Если вы хотите посадить на участке дикорастущие лекарственные

растения – такие как зверобой, тысячелистник, ромашку аптечную и другие – создайте им условия, близкие к естественным.

Если почва на участке глинистая, плотная, ее нужно разрыхлять, добавляя песок, и формировать приподнятые грядки. Особенно требовательны к механическому составу почвы травы, у которых полезными свойствами обладают корневища, – к примеру, валериана.

Непреренно нужно учитывать происхождение растений. Так, популярные у садоводов и огородников средиземноморские травы – розмарин, лаванда и другие – довольно требовательны к теплу. Зачастую они не способны пережить суровые зимы и вымерзают даже при хорошем укрытии. Такие культуры лучше выращивать в контейнерах и на зиму убирать в прохладное, но не промерзающее помещение.

Лекарственные растения можно размножать семенами и вегетативно. Семена лекарственных растений всходят долго, часто требуют специальной предпосевной обработки. Лучше размножить новый вид через рассаду, особенно для южных растений вроде лаванды, шалфея лекарственного и руты душистой, в этом случае они уходят зимовать в более зрелом возрасте, чем при посеве в грунт в мае.

В целом, уход за лекарственными растениями не будет отличаться от традиционного и привычного ухода за цветниками или грядками. Прополки и рыхление почвы, поливы и подкормки, удаление увядающих соцветий (если растение выращивается не ради получения семян) [4].

Использование лекарственных растений в ландшафтном дизайне становится все более популярным благодаря интересу людей к экологии и здоровому образу жизни. Сейчас многие стремятся окружать себя природой и использовать натуральные средства для улучшения здоровья, поэтому такие растения, как лаванда, мята, ромашка и другие, часто можно встретить в садах и парках.

Лекарственные растения ценятся не только за красоту и приятный аромат, но и за их пользу. Они могут помочь при различных недугах, и поэтому становятся важной частью сада. К тому же, эти растения привлекают пчел и других полезных насекомых, что делает сад более живым и здоровым. В целом, популярность лекарственных растений в ландшафтном дизайне объясняется тем, что они делают сады не только красивыми, но и



полезными для здоровья, что идеально вписывается в современные тренды заботы о природе и здоровье.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Красота и польза. лекарственные и ароматные растения в семейном саду / [Электронный ресурс]. – URL: <https://archiland.biz/articles/krasota-i-polza-lekarstvennye-i-aromatnye-rasteniya-v-semeinom-sadu-30>

2 Аптека в огороде: выращиваем декоративные лекарственные растения / [Электронный ресурс]. – URL: <https://ailita-shop.ru/articles/obzory/apteka-v-ogorode-vyrashchivaem-dekorativnye-lekarstvennye-rasteniya/>

3 Как выращивать лекарственные растения / [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bashinkom.ru/library/articles/kak-vyrashchivat-lekarstvennye-rasteniya/>

4 Как обустроить аптекарский огород на даче / [Электронный ресурс]. – URL: <https://7dach.ru/MarinaGerasimenko/aptekarskiy-ogorod-na-dache-15418.html>

### ПРИНЦИПЫ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ

ДУБКОВ Д. Я.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

ЕРМАКОВА О. А.

старший преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

Ландшафтный дизайн – это уникальная область, соединяющая эстетику, функциональность и природу. Он играет ключевую роль в создании привлекательных и удобных открытых пространств, учитывая не только визуальные аспекты, но и практическое использование. Проектирование ландшафта требует глубокого понимания окружающей среды, климатических условий и потребностей людей. Важно создавать гармоничные композиции, где каждый элемент служит своей цели и вносит вклад в общее восприятие пространства. Ландшафтный дизайн может преобразить территории, сделать их более уютными и привлекательными для жизни и отдыха.

Принципами ландшафтного дизайна руководствуются все специалисты в этой области. Ведь это своего рода основы, помогающие создавать привлекательные и в то же время

функциональные, удобные для людей пространства. К главным принципам ландшафтного дизайна можно отнести:

1) Единство, такой ландшафтный дизайн создает ощущение, что все его элементы работают вместе, создавая нечто целое. Добиться единства на приусадебном участке поможет использование какой-либо темы или стиля. Например, классический английский или японский сад и др (рисунок 1). Для реализации принципа единства все элементы ландшафта должны подчиняться выбранному стилю или следовать общей идее. Сделать это можно при помощи цвета, формы, фактуры или размера. Приведем пример создания единства через цвет: вместо того, чтобы выбирать девять разных цветов для сезонной клумбы, остановитесь на одном основном цвете, добавив пару акцентов.



а



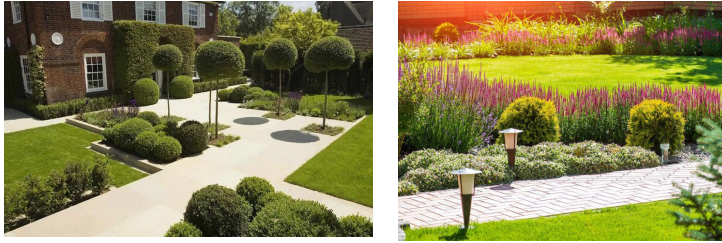
б

Рисунок 1 – Пример единства в ландшафтном дизайне:  
а – классический английский сад; б – японский сад

2) Пропорции, которые характеризуют размер объекта по отношению к другим объектам в ландшафте (рисунок 2). Важно не забывать учитывать соотношение между растениями и архитектурными формами на участке. Крошечные растения перед входом в дом будут визуально потеряны, а столетний дуб может полностью заслонить дом. Стоит задуматься о том, как собрать различные элементы, чтобы они выглядели и работали как единое целое. Для выполнения принципа пропорциональности лучше высадить у входа более крупные растения и подрезать дуб [1].

3 Простота. Сохранение пейзажа простым, не загроможденным или суетливым – всегда хорошая практика. Это не противоположность сложности. Многие ландшафты имеют очень сложные элементы,

включая архитектурный дизайн, водные объекты и обширные элементы освещения. Пейзажи, которые делают людей счастливыми и комфортными, избегают использования слишком большого количества цветов, форм, кривых и текстур, но это никоим образом не означает упрощения, скуки или отсутствия воображения (рисунок 2).



а

б

Рисунок 2 – Пример соблюдения пропорций и простоты в ландшафтном дизайне:

а – соблюдение пропорций; б – простота

4) Ритм и линия. Когда что-то в пейзаже повторяется со стандартным интервалом, устанавливается ритм. В ландшафтном дизайне интервал – это обычно пространство. Растения, группы растений, фонарные столбы, скамейки или другие конструкции могут повторяться в дизайне, чтобы создать этот ритм. Линии в ландшафте создаются в ландшафте формой и формой посадочных площадок, тротуаров, где дерн встречается с тротуаром, и другими элементами твердого ландшафта. Принцип дизайна ритма и линий придает пейзажу ощущение движения (рисунок 3) [2].

5) Баланс. Этот принцип подразумевает создание равновесия в пространстве сада. Задача состоит в том, чтобы установить баланс между всеми направлениями участка. Равновесия во дворе можно добиться, используя симметричный или асимметричный баланс. В несимметричных ландшафтах асимметрия уравнивает различные элементы, формы, текстуры и цвета.



а

б

Рисунок 3 – Соблюдение ритма, линий и баланса в ландшафтном дизайне:

а – ритм и линии; б – баланс

6) В ландшафтном дизайне особое значение имеют данные по освещенности, контраста света и тени, цветовой гаммы, но особенно важна их роль в пейзажном стиле, поскольку именно он заинтриговывает посетителей постоянной сменой цветовых и световых форм природы в течение суток и сезонов года. С помощью светотени можно подчеркнуть выразительность, объемность растительных групп и архитектурных сооружений. Следует учитывать ориентацию по сторонам света, направление и силу освещения солнечных лучей в разное время суток. Боковое освещение наиболее контрастно высвечивает фактуру растительности и архитектурных сооружений (рисунок 4).

7) Цвет, ландшафтному дизайну важно чтобы цветовые сочетания строились на принципах цветовой гармонии: либо на основе контраста, либо как сочетание оттенков одного цвета. Важно, чтобы не создавалось впечатление излишней пестроты, хаоса или перенасыщенности цвета (рисунок 4).



а  
Рисунок 4 – Освещенность, контраст света и цвета  
в ландшафтном дизайне:  
а – контраст света; б – цвета

Каждый из принципов ландшафтного дизайна не только индивидуален, но и в значительной мере зависит от других. Например, единство может быть достигнуто через гармоничное использование цвета и освещенности, которые подчеркивают ключевые элементы композиции. Пропорции и линии работают вместе, чтобы создать визуальные акценты, направляющие взгляд и создающие ощущение целостности. Цветовая палитра может изменяться в зависимости от времени года и освещения, что придаёт ландшафту новую жизнь и разнообразие [3].

Все эти принципы взаимосвязаны и усиливают друг друга, создавая сбалансированное и гармоничное окружение. Успешный ландшафтный дизайн достигается тогда, когда эти элементы работают в синергии, обеспечивая не только эстетическую привлекательность, но и функциональность пространства. В конечном итоге, внимательное применение этих принципов позволяет создавать ландшафты, которые вдохновляют и радуют глаз, делая их удобными и приятными для жизни.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Что такое ландшафтный дизайн: принципы и элементы / [Электронный ресурс]. – URL: <https://multifoto.ru/blog-lifestyle/chtotakoe-landshaftnyy-dizayn-printsipy-i-elementy/>.

2 Принципы ландшафтного дизайна / [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.greengarth.com.ua/principy-landshaftnogo-dizajna/>.

3 Основные принципы ландшафтного проектирования / [Электронный ресурс]. – URL: <https://blagosad.ru/design/landscape-project/landscape-project-basicprincipis/>

#### КӘДІМГІ АЛТЫНКӨЗДІ (CHRYSORA CARNEA STERN.) ЗЕРТХАНАДА ӨСІРУДІҢ ПАЙДАСЫ

ЕЛШІБЕК А. Б.

аға зертханашы, Ж. Жиенбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Алматы қ.

ЖҮЗБАЕВ М. Ж.

биология ғылымдарының магистрі, зертхана меңгерушісі, Ж. Жиенбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Оңтүстік Қазақстан филиалы, Жетісай қ.

Зиянкестердің сан мөлшерін азайтуда, паразиттердің немесе жыртқыштарды қарсы пайдалану тиімділігі жайлы көп уақытқа дейін пікірталастар болды. Биологиялық қару ретінде жыртқыштар мен паразиттерді пайдаланғанда тиімді және тиімсіз жақтары болған. Бунақденелілердің бес отрядының (қоныздар, қабыршаққанаттылар, қосқанаттылар, жарғаққанаттылар және желпеуішқанаттылар) паразиттік түрлері бар 87 тұқымдасы болады. Жарғаққанаттылар және қосқанаттылар отрядтарының бунақденелілерінің паразиттері биологиялық әдісте қолдануда маңыздылығы жоғары [1, б. 61].

Барлық энтомофагтар жыртқыштар және паразиттер болып бөлінеді. Паразиттер, яғни паразиттік тіршілік ететін организмдер, басқа организмдердің ішкі мүшелерінде (кейде сыртқы тері қабатында) тканьдерді жеп немесе клетка шырынын сорып тіршілік етеді. Олар иелерінің организмін тіршілік ортасы ретінде пайдаланады және паразитизм кезінде олармен биологиялық тығыз байланыста болады. Паразиттер мен жыртқыштар арасындағы негізгі айырмашылық - жыртқыш өз құрбанын тікелей бірден өлтіреді, ал паразит өзінің иесі есебінде қоректеніп, оның тіршілік қабілетін әлсіретеді, өз дамуының соңғы сатысында ғана өлтіреді. Кейде паразиттің иесі өлмей тірі қалады. Паразиттік тіршілік ететін бунақденелілерге жарғаққанатты (ихнеumonиттер, хальцидтер, браконидтер және басқалар), қос қанатты (тахиндер), желекқанатты және т.б. бунақденелілер отрядтарының көптеген өкілдері жатады.

Торкөзділер отрядынан алтынкөзділер (Chrysopidae тұқ.) тұқымдасы өте пайдалы. Қанаттары тор сияқты біркелкі.

Мұртшалары жіп тәрізді, нәзік, орташа денелі көкжасыл түсті. Көздері үлкен шар тәрізді алтын сияқты құлпырып тұрады. Ақшыл-жасыл түсті жінішке сағақты сопақша жұмыртқаларын жапырақтарға және басқа субстратқа жекелеп немесе топтап орналастырады. Аналығы 500 жұмыртқаға дейін салады. Дернәсілдерінің сыртқы пішіні ұршық тәрізді болғанымен құрылыстары әр түрлі болады. Әсіресе бүйірлеріне орналасқан төмпешіктер мен түктері бунақдененің қай түрге жататындарын дернәсіл кезінде ажыратуға мүмкіндік береді. Бір ерекшелігі үш жастағы дернәсілдері мальпиги түтікшелерінен шыққан затпен 73 борпылдақ піллә құрып, соның ішінде қуыршақтанады. Дамуының соңғы кезінде пілләдан шығып, ыңғайлы жерге жабысып, соңғы рет түлеп ересек бунақденеге айналады. Дернәсілдер ұсақ бунақденелілерді: бітелерді, өрмекші кенелерді жеп пайда келтіреді. Кейбір түр дернәсілдері даму кезеңінде 350-400 бітені жояды. Қазақстанда зиянкестердің санын азайтып, реттеп тұратын басты түрлеріне: жетінүктелі алтынкөз (*Chrysopa septempunctata* West.), мүсінді алтынкөз (*Ch. formosa*), кәдімгі алтынкөз (*Ch. carnea* Stehh.), меруертті алтынкөз (*Ch. perla* L.), ақжолалы алтынкөз (*Ch. albolineata* Kill.) және басқалар жатады [1, б. 63; 2, б. 228].

Кәдімгі алтынкөз (*Chrysopa carnea* Steph.) – торқанаттылар отрядының алақанаттылар туысына жатады. Дүние жүзінде алтынкөздердің 250 түрі белгілі, ТМД-да 30 түрі таралған, Алматыда 16 түрі бар екендігі анықталған. Басқа түрлерінің ішіндегі ең көп таралған түрі - кәдімгі алтынкөз. Ол түрлі өсімдік биттерімен қатар өрмекші кенелер, бітелер, кейбір көбелектердің жұлдызқұрттарын және басқа көптеген ұсақ 50 шақты зиянды бунақденелілерді жоюға қарсы қолдануға болатын биоагент [3, б. 9; 4, б. 85].

Кәдімгі алтынкөздің 2 жұп қанаттары жұқа, мөлдір, ондағы жіп тәрізді жүйкелер торланып жатады және жазылғанда 40 мм-ге дейін жетеді. Алтынкөздің ересектерінің түсі көбінесе ашық жасыл, шымқай жасыл немесе көк жасыл болады, көздері үлкен әрі сыртқа қарай дөңестеліп, алтын тәрізді құлпырып тұрады, мұртшалары жіп, қылшық тәрізді ұзын болады. Аяқтары жүргіш типіне жатады, табандары 5 бунақты, кейде алдыңғы аяқтары ұстағыш типіне жатады. Ауыз аппараты ересектерінің сорғыш, ал дернәсілдерінің жақтары ұзын, әрі орақ тәрізді иілген үшкір келеді. Даму циклі - толық түрленіп даму (жұмыртқа, дернәсіл, қуыршақ (пупари), ересек жәндік) [2, б. 230].

Кәдімгі алтынкөздердің (*Chrysopa carnea* Steph) дернәсілдері күздік, мақта, кіші жер көбелектердің жұмыртқалары мен кіші жастағы жұлдызқұрттарын жыртқыштар сияқты жеп, жоя алады. Дернәсілдері тәулігіне 50-60 битті, 20 кенені және көбелектің біршама жұмыртқалары мен кіші жастағы жұлдызқұрттарын жоя алады. Ересек алтынкөз биттің балшырынымен, өсімдік гүлінің тозаңымен және жапырақ пен гүлдерден бөлінген сөлдермен қоректенеді. Аналықтарының өсімталдығы 190-700-ге дейін жұмыртқа салады. Жұмыртқаның даму ұзақтылығы ауа температурасына байланысты 3-12 күнге, дернәсілдері 12-15 күнге, пупарийі 6-8 күнге созылады. Ересектері 30-35 күн өмір сүреді. Бір маусым ішінде алтынкөз 3-5 ұрпақ беріп дамиды. Оның дамуына ауа температурасының ең қолайлы кезеңі 25-30°C және ылғалдылық 55-60 % аралығында болады [5, б. 119].

«Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми зерттеу институты» ЖШС Оңтүстік Қазақстан филиалымызда кәдімгі алтынкөз (*Chrysopa carnea* Steph.) биоагентін жаппай өсіру қарқынды дамыған. Филиал қызметкерлері түрлі көбейту тәсілдерін пайдаланып, жақсы нәтижелерге жетіп жатыр. Соның ішінде дәннің күйе көбелегінің жұмыртқаларымен (*Sitotroga cerealella* Oliv.) қоректендіру арқылы де өсіріп-көбейту тәсілмен өсіргенде 70-80 % алтынкөз имагосын алу мүмкіншілігі бар. Кәдімгі алтынкөзді көбейту үшін ең алдымен табиғаттан имагосын теріп, оларды зертханаға алып келіп, 3 литрлік банкаға салып зертханалық қорекпен қоректендіріп көбейту жұмыстарын бастаймыз. Зертханалық жағдайда алтынкөздерді көбейту үшін олардың 200 аналық дарағын таза банкаға саламыз. Банканың ішіне алтынкөздер жұмыртқа салуға арналған жұмсақ, жұқа, ұзындығы 20 см, ені 10 см қара мата тілімін саламыз. Сонымен қатар, банканың ішіне биоагентке қорек ретінде бал шырынына малынған мата тілімін және балауыз күйе көбелегі жұлдызқұрттарының гемолимфасы жағылған таяқшалар салып бетін матамен жабамыз (1-сурет). Күнделікті қоректендіру жұмыстарын жүргізіледі. Екі күнде бір рет таза банкаларға ауыстырып саламыз.





Сурет 4 – Көдімгі алтынкөз қуыршағы (Ж. Жиёмбаев ат. ҚазОҚЖКҒЗИ, Оңтүстік Қазақстан филиалының зертханасы)

Біздің биозертханада жаппай өндірілген алтынкөздердің жұмыртқаларын зиянкестерге қарсы биологиялық күрес жүргізу мақсатында егістік алқаптарға, гектарына 250-300 дана, яғни 1:30 арақатынасымен жібереміз. Алтынкөздер 3-5 күн ішінде жұмыртқадан дернәсілдері шығып, белсенді түрде әрекет етеді. Олар тәулігіне 60-70 биттерді, 20-25 өрмекші кенені, сонымен қатар, қабыршақ қанатты зиянкестердің жұмыртқалары мен кіші жастағы жұлдызқұрттарын жеп қоректенді. Алтынкөз дернәсілдері өте қомағай болып келеді. Дамуы кезінде белсенді түрде қорегін іздеп тауып, қоректенеді. Сонымен қатар, олардың арасында каннибализм жоғары дәрежеде байқалады. Жалпы алғанда, өсімдіктерді биологиялық әдіспен қорғаудың, яғни зиянкестерге қарсы күресте өздерінің табиғи жауларын зертханалық жағдайда көбейтіп, егістіктерге жіберудің болашағы зор. Биологиялық қорғау – табиғи, таза және мол өнім алудың сенімді кепілі!

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Тілменбаев Ә. Т., Жармұхамедова Г. Ә. Энтомология. – Алматы: Қайнар, 1994. – 336 б.

2 Сағитов А. О., Ашықбаев Н. Ж., Слямова Н. Д., Төлеубаев Қ. М., Дүйсембеков Б. Ә. Өсімдіктерді биологиялық қорғау. – Алматы: Айтұмар, 2012. – 334 б.

3 Исмухамбетов Ж. Д., Сағитов А. О., Дүйсембеков Б. Ә., Орынбаев М. К. Оңтүстік Қазақстанда мақта дақылдарын зиянкес көбелектерден биологиялық қорғау жөніндегі ұсыныстар. – Алматы: Бастау, 2011. – 28 б.

4 Матбаева Б., Тілменбаев Ә. Ауыл шаруашылығына пайдалы жәндіктер. – Алматы: Қайнар, 1973. – 136 б.

5 Сағитов А. О., Ашықбаев Н. Ж., Дүйсембеков Б. А., Төлеубаев Қ. М., Мұхамдиев Н.С. Жалпы энтомология. – Алматы: Бастау, 2012. – 220 б.

### ОЗЕЛЕНЕНИЕ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНО – КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД

ЖОЛДЫБАЕВА А. С.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

ЕРМАКОВА О. А.

старший преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

Павлодарская область, находящаяся в зоне резко-континентального климата, характеризуется суровыми зимами, жарким летом и дефицитом влаги. Эти природные условия требуют особого подхода к озеленению, включая применение устойчивых видов растений.

Одним из реальных действенных способов сохранения биоразнообразия редких видов может быть разведение в контролируемых условиях (интродукция). Культивирование редких растений не только мера, гарантирующая их сохранение как исчезающих видов, но и действенный способ защиты и восстановления их природных популяций. Разработка методов выращивания и введение в культуру дикорастущих декоративных и других полезных растений позволяет удовлетворить потребность в этих видах, что будет способствовать предотвращению полного уничтожению их запасов в природной обстановке [1].

Интродукция, или введение новых древесно-кустарниковых пород, позволяет значительно расширить ассортимент растений, применяемых в озеленении. Интродуцированные породы не только улучшают эстетическое восприятие ландшафта, но и способствуют созданию комфортной среды для жителей, улучшению микроклимата и поддержанию биологического разнообразия. Выбор подходящих пород с учетом климатических и почвенных особенностей региона играет ключевую роль в успешности данных мероприятий.

Проведение озеленения в Павлодарской области необходимо по следующим причинам (таблица 1):

Таблица 1 – Причины необходимости озеленения Павлодарской области

№	Причина	Следствие
1	Улучшение экологической ситуации	В регионе действует план озеленения до 2025 года, в рамках которого в населённых пунктах планируется высадка 426 тысяч деревьев. Значительная часть саженцев приходится на крупные промышленные предприятия региона
2	Защита людей и природы в санитарно-защитных зонах предприятий	Существуют «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов», утверждённые приказом министра здравоохранения Казахстана
3	Создание «лёгких» в населённых пунктах	Для этого нужны лиственные деревья, а их в регионе практически не выращивают
4	Решение проблемы ухода за зелёным фондом	Общественники отмечают, что их беспокоит не столько посадка новых деревьев, сколько уход за существующими

В настоящее время многие интродуцированные виды растений стали настолько привычными в нашей повседневной жизни, что их отсутствие вызвало бы недоумение. Так, например, такие распространенные растения, как Тополь пирамидальный и Барбарис обыкновенный считаются интродуцентами на территории Павлодарской области. (рисунок 1).

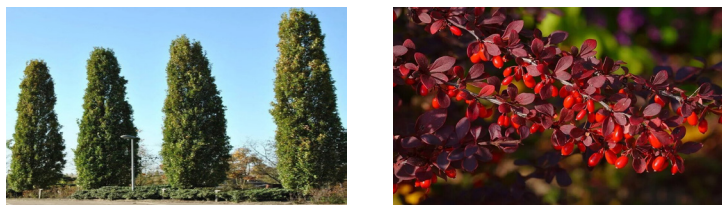


Рисунок 1 – Интродуценты на территории Павлодарской области:  
а – Тополь пирамидальный; б – Барбарис обыкновенный.

Тополь пирамидальный (*Populus nigra* 'Italica') происходит из Центральной и Южной Европы, где он был широко распространен в дикой природе. Он был выведен в Италии и является сортом тополя черного (*Populus nigra*). Интродукция в Казахстан, включая Павлодарскую область, могла происходить через

специализированные лесные питомники или программы по озеленению, где использовались семена или саженцы, привезенные из Европы. Этот вид тополя был выбран за его декоративные качества и адаптивность к различным условиям, включая климатические особенности Павлодарской области.

Помимо своих декоративных качеств, пирамидальный тополь отличается тем, что выделяет в воздух фитонциды, которые не только уничтожают патогенные микроорганизмы, но и способствуют повышению качества воздуха в целом, что для городов очень важно. Особенностью тополей является также их биологическое разнообразие: на сегодняшний день известно более 100 видов, однако по причине легкой межвидовой гибридизации многие ученые предполагают, что их уже намного больше [2].

Барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris*) был интродуцирован в Павлодарскую область для улучшения ландшафта, создания декоративных насаждений и формирования живых изгородей. Этот кустарник известен своими яркими плодами и декоративной листвой, что делает его популярным в озеленении.

Барбарис обыкновенный происходит из Европы и Западной Азии, где он распространен в дикой природе. В Павлодарскую область он мог быть привезен через специализированные питомники или в рамках программ по озеленению. Благодаря своей устойчивости к различным климатическим условиям и декоративным качествам, барбарис обыкновенный хорошо адаптировался к условиям региона и стал востребованным элементом ландшафтного дизайна.

Неприхотливость барбарисов изумляет. Они хорошо переносят городские условия, абсолютно нетребовательны к почвам, сравнительно быстро растут, прекрасно стригутся, позволяя придавать кустам любые очертания, не бояться сильного ветра, засухоустойчивы, но совершенно не выносят застойного увлажнения. Все они светолюбивы, но хорошо растут и в полутени, хотя тут есть несколько особенностей. Для того чтобы получить насыщенный цвет пурпурных листьев, выращивайте их на полном солнце, у тех кустов, которые растут в полутени, в пурпурном цвете листьев явно присутствует зеленый цвет. Яркая окраска осенней листвы, обильные желтые кисти цветов и яркая окраска плодов ставят барбарис обыкновенный в ряд весьма декоративных кустарников для создания живых изгородей, бордюров, одиночных и групповых посадок. Изгородь из барбариса можно спроектировать свободной, нестриженной, тогда она будет цветущей и плодоносящей,

или формованной, стриженной. Эта самая изгородь может быть не только зеленого, но и пурпурного цвета, что очень эффектно [3].

Помимо вышеперечисленных древесно-кустарниковых пород, интродуцированными на территории Павлодарской области считаются Лиственница сибирская, Акация желтая, Калина красная (рисунок 2).



Рисунок 2 – Интродуценты на территории Павлодарской области:  
а – Лиственница сибирская; б – Акация желтая;  
в – Калина красная.

В действительности, многие из этих интродуцированных растений стали неотъемлемой частью нашего ландшафта и экосистем. Они не только обеспечивают эстетическую ценность и разнообразие в городской среде, но и играют важную роль в экологии, помогая стабилизировать почву, служа укрытием для местных животных и даже улучшая качество воздуха.

Когда мы видим клёны, акации или тополя в парках и на улицах, мы можем не осознавать, что эти растения были завезены из других регионов. Их отсутствие в современных ландшафтах могло бы привести к тому, что привычные зелёные зоны стали бы менее разнообразными и привлекательными.

Озеленение с использованием интродуцированных пород также способствует снижению уровня загрязнения воздуха, а зеленые насаждения выполняют функцию фильтрации вредных веществ, что особенно важно для промышленных регионов, таких как Павлодарская область. Помимо положительных сторон озеленения интродуцированными породами, также существуют и минусы, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Положительные и отрицательные стороны озеленения интродуцированными породами

№	Плюсы	Минусы
1	Адаптация к условиям	Проблемы с укоренением
2	Декоративные качества	Экономические затраты
3	Устойчивость к вредителям	Могут изменить структуру и функциональность местных экосистем
4	Некоторые интродуцированные растения могут расти быстрее и быстрее покрывать открытые пространства.	Интродуцированные растения могут стать инвазивными, вытесняя местные виды и нарушая экосистемный баланс.
5	Расширение растительного ассортимента может создать более разнообразные и привлекательные ландшафтные композиции.	Некоторые интродуцированные виды могут плохо укореняться или иметь низкую выживаемость в местных условиях.

Кроме того, интродуценты часто оказывают влияние на климатические условия и могут стать важным элементом местного экосистемного баланса. Они приносят новые экологические функции, которые могут оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие. Поэтому отсутствие этих растений могло бы не только изменить визуальную среду, но и повлиять на экологические процессы [4].

Это наблюдение подчеркивает, как адаптация растений к новым условиям может изменить наш взгляд на природу и окружающий нас ландшафт. Интродуцированные виды часто становятся не просто элементами декора, но и важными компонентами экосистем, которые помогают формировать среду обитания и обеспечивать разнообразие флоры и фауны. Их отсутствие могло бы нарушить экологическое равновесие и изменить привычный облик городских и сельских ландшафтов, напоминая нам о значении каждого элемента природы в создании гармоничного и устойчивого окружения.



## ЛИТЕРАТУРА

1 Интродукция как фактор сохранения биоразнообразия растительного мира Павлодарской области / [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ref.by/refs/10/056004/1.html>.

2 Пирамидальный тополь в озеленении населенных пунктов / [Электронный ресурс]. – URL: <https://fb.ru/article/72501/piramidalnyiy-topol-v-ozelenenii-naselennyih-punktov>.

3 Барбарис обыкновенный в ландшафте / [Электронный ресурс]. – URL: <https://zgorod-nn.ru/articles/barbaris-obyknovennyy-v-landshafte/>.

4 Бабич Н. А., Залывская О. С., Травникова Г. И. Интродуценты в зеленом строительстве северных городов: монография. – Архангельск: Арханг. гос. техн. ун-т, 2008. – 144 с.

### РОЛЬ ГАЗОНА В ОЗЕЛЕНЕНИИ НАО «ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ»

КАМБАРОВА С. А.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

ЕРМАКОВА О. А.

ассоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Газонное покрытие – это одно из ключевых элементов ландшафтного дизайна, который выполняет множества функций в озеленении территории университета. Оно не только придает эстетическую привлекательность, но и способствует улучшению экологической ситуации, повышению комфорта для студентов и сотрудников, а также играет важную роль в образовательном процессе. Озеленение территорий образовательных учреждений играет важную роль в создании комфортной и благоприятной среды для учебы и работы. Павлодарский государственный университет имени Торайгырова является одним из ведущих учебных заведений Казахстана. С учетом его статуса и специфики климатических условий проектирование газона становится важным аспектом озеленения университета (рисунок 1).



Рисунок 1 – Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова

Рассмотрим ключевые роли газона в озеленении университетской территории.

1 Эстетическая функция. Газоны играют ключевую роль в формировании внешнего облика университетского кампуса. Зеленые лужайки служат фоном для архитектурных сооружений, создавая гармоничное и привлекательное пространство. Зеленые насаждения формируют визуальное единство между зданиями, дорожками и архитектурными объектами. Газоны улучшают внешний облик кампуса, создавая ощущения комфортности и открытости. Зеленые газоны у главных входов и между учебными корпусами делают территорию университета красивой и гармоничной. Например, газоны перед главными входами в учебные корпуса и административные здания помогают создать позитивное впечатление о университете. Оформление цветами и кустарниками добавляет разнообразия и улучшает общее восприятие территории. [1]

2 Экологическая функция. Газонное покрытие имеет важное значение для экологии университета. Газон улучшает микроклимат, выполняя важную экологическую функцию. Он поглощает пыль и загрязняющие вещества из воздуха, тем самым способствуя очищению атмосферы. Газоны также способствуют снижению температуры в жаркое время года, увеличивая влажность и поддерживая комфортные условия для нахождения на улице. Газонные покрытия помогают предотвратить эрозию почвы и

улучшают водный баланс территории. Это особенно актуально в регионах с повышенной влажностью или частыми дождями. Таким образом, газоны играют ключевую роль в создании устойчивой экосистемы на территории университета. [1]

3 Рекреационная и функциональная роль. Газоны создают пространства для отдыха. Они служат местами для прогулок, пикников и других мероприятий на свежем воздухе. Газонные покрытия могут быть использованы для спортивных и рекреационных целей, таких как игры на открытом воздухе и утренние тренировки. Создание зеленых зон также способствуют укреплению социальных связей между студентами и преподавателями. На таких территориях люди могут общаться, обмениваться мнениями и заводить новые знакомства. Это особенно важно для студентов, особенно для первокурсников, которым нужно адаптироваться в новой среде. [1]

4 Психологический комфорт. Зеленые зоны газонов оказывают положительное влияние на психологическое состояние студентов и сотрудников. Исследования показывают, что наличие зеленых насаждений снижает уровень стресса и тревожности, повышая общее качество жизни. В окружении природы люди испытывают меньше стресса, улучшается концентрация и общее настроение. Они создают спокойную атмосферу во время перерывов между занятиями. Существуют множество примеров, когда университеты организуют зоны для отдыха на свежем воздухе, что позволяет студентам находить баланс между учебой и отдыхом. [2]

5 Образовательная и исследовательская функция. Газоны на территории университета могут быть использованы в качестве учебных объектов для студентов, изучающих агрономию, ботанику, экологию и ландшафтный дизайн. Уход за газоном изучение различных трав и растений углубляют знания студентов и формируют ответственное отношение к природе. Эксперименты по уходу за газонными покрытиями, выбор оптимальных видов трав для климатических условий региона и разработка методов ухода могут стать частью исследовательской деятельности студентов и преподавателей. Практические занятия на свежем воздухе способствуют лучшему усвоению материала.

6 Социальная функция. Газоны служат площадкой для проведения различных мероприятий, таких как праздники, выставки, спортивные соревнования и культурные события. Эти мероприятия помогают создать чувство общности среди студентов и преподавателей, укрепляя университетскую культуру. Газоны

становятся местом, где люди могут собираться общаться и делиться впечатлениями, что способствует созданию дружелюбной и сплоченной атмосферы.

При выборе трав важно учитывать климатические условия Павлодарской области. Устойчивые к морозам и засухе виды трав, такие как мятлик луговой, овсяница красная и райграс пастбищный, могут обеспечить долговечность и устойчивость газонов. Газоны должны быть спроектированы таким образом, чтобы минимизировать потребление ресурсов, таких как вода и удобрения. Использование местных видов трав и создание систем сбора дождевой воды помогут снизить затраты и повысить экологическую устойчивость.

Многие университеты по всему миру внедряют эффективные методы озеленения и проектирования газонов. Например, в европейских университетах активно используются местные виды трав, адаптированные к климату и условиям, что позволяет сократить расходы на уход и улучшить качество газонов. [3]

Газонное покрытие играет ключевую роль в озеленении НАО «Торайгыров университета», улучшая внешний вид кампуса, обеспечивая экологическую устойчивость, создавая зоны отдыха и повышая комфорт пребывания на территории. В условиях континентального климата правильный выбор газонной травы и регулярный уход за покрытием обеспечат долговечность и эстетическую ценность газонов, делая университетское пространство более привлекательным и функциональным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Газоны. Научные основы интродукции и использования газонных и почвопокровных растений. – М.: Наука, 1977. – 244 с

2 Смирнова Ю., Комиссарова Е. Н. Зеленые насаждения пришкольной территории, их роль и состояние: Алые паруса. – 2013. / [Электронный ресурс]. – URL: <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2013/09/19/zelenye-nasazhdeniya-prishkolnoy-territorii-ikh-rol-i-sostoyanie>.

3 Тюдьдюков В.А., Кобозев И.В., Парахин Н.В. Газоно - ведение и озеленение населенных территорий. /– М.: Колос. - 2002. – 264 с

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СТРУКТУРИРОВАННОЙ И ШУНГИТОВОЙ ВОДЫ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

БУЛЕКБАЕВА Л. Т.

доцент, КазАТИУ им. С. Сейфуллина, г. Астана

КЕРИМБЕКОВА А. А.

студент, КазАТИУ им. С. Сейфуллина, г. Астана

Водный режим, как составляющая урожайности, устанавливается не только количеством вносимой воды во время полива, но и качеством. Дождевая или же водопроводная вода не составляют большой ценности по сравнению со структурированной водой, так как содержат в себе растворённые кислоты, соли тяжелых металлов, которые негативно воздействуют на состояние почвы, следовательно и растений. Инновационным способом повышения качества и экологической безопасности воды является ее структура. Структурированная вода обладает особыми биологическими и физическими свойствами в виду того, что молекулярные связи упорядочены, молекулы объединены в кластеры [1]. Для того, чтобы получить структурированную воду, достаточно её заморозить. Высокая степень упорядоченности молекул в структурированной воде позволяет сопоставить её с водой, наполняющей клетки живых организмов. Клеточная мембрана состоит из структурированной воды [2]. Вода с кластерной структурой обладает более высокими органолептическими свойствами, соотношением минеральных веществ и примесей, что поддерживает гомеостаз [3, с. 54]. Структурированная вода обладает отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом, что способствует возмещению потерянных зарядов и облегчает усваивание такой воды организмом [4, с. 52].

Предпосевная обработка семян зерновых и овощных культур структурированной водой повышает всхожесть, увеличивает продуктивность и повышает качество получаемой продукции [5]. Способы структурирования воды на производстве: барботаж сжатым воздухом, активное перемешивание, действие экстремальных температур, омагничивание [6, с. 168, 7, с. 47]. Структурированная вода не содержит хлора, солей тяжелых металлов, нитратов, пестицидов. Имеет нейтральный pH (7,5), жидкокристаллическую структуру, активирует процессы самоокисления токсичных химических соединений, приводя к их осаждению, подавляет активный рост микрофлоры. Проявление вышеперечисленных свойств зависит от количества одиночных молекул воды, не

связанных между собой водородными связями, поскольку не затрачивается энергия на преобразование молекул. Энергия не только экономится, но и увеличивается, потому что вода с изменённой структурой обладает повышенной энергией [8, с.13]. Структурированная вода также способствует установлению устойчивости к засухе и к инфекционным и грибковым заболеваниям у растений [9, с. 216]. Под действием структурированной воды у растений ускоряется прохождение фенологических фаз, уменьшается расход воды, улучшаются вкусовые качества.

В случае установления резистентности к заболеваниям, потребность в применении антибиотиков исчезает, вследствие чего поступление антибиотиков в организм человека во время употребления данной растительной продукции прекращается [10].

Структурированная вода повышает качество урожая на 20-35 %. Снижается жесткость воды; предотвращается образование твердых отложений; повышается теплоотдача; способность к растворению в 2 раза больше, чем обычно, поэтому засоленные почвы тяжелого механического состава лучше промывать структурированной водой. Это значительно улучшает агрегатный состав верхних слоев, увеличивает содержание подвижных форм фосфора, увеличивает начальную скорость фильтрации на 20-30 %, сокращается расход пестицидов и стимуляторов роста, растения в два раза реже поражаются болезнями, чем при поливе обычной водой; в 1,5 раза повышается усвоение удобрений; реакция почвы меняется со слабощелочной на нейтральную; ускоряется рост растений в 1,5 раза; морозостойкость ( температура заморозания структурированной воды – от -5 до -12°C); при культивировании семян и в почве всхожесть увеличится на 35% [11, с.213-216].

Таблица 1 – Влияние структурированной воды на лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян редиса, %

Показатель	Неструктурированная вода	Структурированная вода
Энергия прорастания семян, %	13,3	26,7
Лабораторная всхожесть семян, %	66,6	86,7

Шунгитовая вода изготавливается из шунгита - горной породы, содержащей в себе скрытокристаллический аморфный углерод. Шунгит в природе встречается в рассеянном(диспергированном)

и в концентрированном видах. Диспергированные шунгиты обладают хорошими адсорбционными свойствами по отношению к различным органическим поллютантам и тяжелым металлам и широко используются как эффективные и универсальные сорбенты [12]. Шунгит обладает бактерицидными, каталитическими, восстановительными свойствами, способностью экранировать радиоактивное излучение и биоактивностью [13, с. 219].

Таблица 2 – Средний химический состав разновидностей шунгитных пород, вес. %

	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	П.п.п. (потери при рокали вани)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Сумма
Загожинское	53,89	0,25	3,98	2,22	0,72	0,25	0,15	1,24	36,93	0,089	99,72
Нигозерское	49,66	1,96	16,12	17,05	2,92	2,64	2,51	1,19	4,83	неопр	98,88

Шунгит обеспечивает минеральное питание растений, так как содержит в своем составе оксид кремния, оксид калия, оксид фосфора и ряд микроэлементов (Mg, Cu, Zn, Co, Mo и др.) Структурирует почву, делая ее более рыхлой, и способствует удержанию почвенной влаги, темные частицы шунгитового вещества с их высокой теплоемкостью аккумулируют тепло и улучшают тепловой режим почвы, что положительно сказывается на росте растений и способствует жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, усиливает аммонификацию и нитрификацию в почве и оказывает влияние на процессы трансформации фосфора и калия в почве. Фунгицидные свойства шунгитовой воды обеспечивают более высокую устойчивость растений к грибковым заболеваниям [14, с. 45-50]. По данным исследований [15] физиолого-биохимических показателей растений *Triticum aestivum* (мягкая пшеница), выращенных на субстратах с разным содержанием ШП из разных месторождений (Турастамозерское, Нигозерское, Загоино), при использовании шунгита концентраций 1 % и 5 % биомасса растений увеличивается, как и содержание хлорофилла в листьях.

Шунгитовая вода ускоряет появление всходов растений, увеличивает их зеленую массу, снабжает минеральными веществами. Однако при превышении допустимых концентраций

шунгита появляется риск получения отрицательного результата, угнетение роста растений, увеличение кислотности почвы. Исходя из исследований, шунгитная порода Турастамозерского месторождения в концентрации 1, 5 и 25 % увеличила сухую биомассу растений пшеницы. Использование более высоких концентраций шунгитной породы (5, 10 и 25 %) приводило к значительному снижению биомассы побегов и корней пшеницы. Добавление в субстрат шунгитной породы из Нигозера в концентрации 25 % полностью тормозило рост и развитие растений. Загоинская шунгитная порода в концентрации 5 % стимулировала рост корней, но накопление биомассы побегов и целого растения было ниже, чем в контроле, у пшеницы и ячменя. Результат действия шунгитовой воды на повышение урожайности растений, на рост и развитие растений зависит от концентрации и происхождения вносимого шунгита, поэтому не следует подводить все формы шунгита под единое собирательное название – необходимо различать качественный состав шунгита, уровень содержания в нём углерода и форму (диспергированную или концентрированную).

В Восточном Казахстане располагаются месторождения шунгита: Коксу (запасы 620 миллионов тонн) и «Бакырчик». При исследовании казахстанских шунгитов с помощью электронного микроскопа на всех образцах (до и после флотации) наблюдалась схожая морфологическая картина поверхности скола - пластинчато-ступенчатая, в отличие от карельских, имеющих, как правило, округлые формы субмикробособлений на поверхности скола. При этом форма и размеры пластин казахстанских шунгитов были весьма разнообразны. Хотя торцы пластин чаще всего ровные и прямые, отмечаются и зазубренные края с треугольными, как у пилы, зубцами. Встречаются как субпараллельные ряды пластин, так и веерообразно расходящиеся [16].

При взаимодействии дробленных шунгитовых пород с водой образуются сильнокислые растворы с 3,0, что исключает использование на кислых почвах. Ковдорский апатит в 8 раз эффективней других апатитов в нейтрализации шунгита для его применения на кислых почвах. Шунгитовая вода увеличивает содержание хлорофилла в зеленых частях растений, но при высоких концентрациях (25%) вызывает ярко выраженный хлороз. Также в виду своих высоких антисептических свойств шунгитовая вода подавляет деятельность клубеньковых бактерий, что ставит под вопрос её применение для бобовых культур. Положительное

воздействие шунгитовая вода оказывает на кремниофильные культуры растений, так как в своём составе содержит оксид кремния.

**К таким растениям относят злаковые и зерновые культуры:** рис, пшеница, ячмень, овёс, просо, кукуруза. Другие виды кремниофильных растений: тысячелистник, полевой хвощ, осоки, папоротник, пырей ползучий, ситник, пижма, мятлик, полынь, бамбук, пальма, можжевельник, облепиха, солодка, окопник, малина, крапива, листовница, пастушья сумка.

По результатам проведённого обзора мы предполагаем, что в перспективе применение структурированной и шунгитовой воды в растениеводстве будет способствовать уменьшению расхода воды при орошении земель, повышению качества получаемой продукции, ускорению вегетационных периодов благодаря быстрой всхожести семян, сопротивлению растений инфекционным и грибковым заболеваниям, уменьшению содержания солей тяжёлых металлов, нитратов, соединений хлора в почве, растениях, соответственно и в организме скота и человека, формированию устойчивости к засухе, морозу. Все вышеперечисленные факторы в совокупности способствуют увеличению урожайности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Белопухова Ю. Структурированная вода / 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://selnov.ru/publikat.php?aid=18&binn\\_rubrik\\_pl\\_articles=146](https://selnov.ru/publikat.php?aid=18&binn_rubrik_pl_articles=146) [Дата обращения: 02.10.24]

2 Гильберт Линг. **Физическая теория живой клетки / 2008 -** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [fizteoriya.kletki13.pdf\(irk.ru\)](http://fizteoriya.kletki13.pdf(irk.ru)) [Дата обращения: 06.10.24]

3 Бадьин В. И. Разработка препарата и способа его получения для стимуляции жизнедеятельности организма: отчет о НИР. М.: Мед-Чернобыль, 2005. 54 с.

4 Головкин Г. В., Ковтун М. В. и др. Влияние структурированной воды на развитие карповых рыб в раннем онтогенезе. Ростов н/Д.: Изд-во АзНИИРХ, 2013. 52 с.

5 Бахарева А.А., Грозеску Ю.Н., Жандалгарова. К вопросу применения структурированной биологически активной воды в сельском хозяйстве // 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vestnik.astu.org/ru/nauka/article/42639/view> [Дата обращения: 06.10.24]

6 Зацепин Т. Н. Свойства и структура воды. М.: Изд-во МГУ, 1974. 168 с.

7 Зенин С. В. Энергоинформационные свойства воды. М.: Мир, 1999. 47 с.

8 Кленов Ю. Чудодейственная вода // Рыбоводство 1981. № 7. С.13

9 Серебряков Р. А. Структурированная вода в технологиях сельского хозяйства // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве 2008. 216 с.

10 Demchuk O. Features of the use of structured water [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://cyberleninka.ru/article/n/features-of-the-use-of-structured-water/viewer> [Дата обращения: 06.10.24]

11 Серебряков Р.А. Структурированная вода в технологиях сельского хозяйства // 2010. – Т. 1. – С. 213–216.

12 Е.В. Смирнова Влияние углеродных сорбентов на потенциальную способность почв к самоочищению [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Влияние углеродных сорбентов на потенциальную способность почв к самоочищению от нефтяного загрязнения \(cyberleninka.ru\)](http://vliyeniye-uglerodnykh-sorbentov-na-potentsialnuyu-sposobnost-pochv-k-samoочищению-ot-neftyanogo-zagryazneniya(cyberleninka.ru)) [дата обращения: 06.10.24]

13 Калинин Ю. К., Калинин А. И., Скоробогатов Г. А. Шунгиты Карелии – в химическом синтезе. СПб.: УНЦХ СПбГУ, ВВМ, 2008 с. 219

14 Пыжов В.С., Удовенко А. И., Каменев Р. А. Применение удобрения «Шунгитерра» в растениеводстве // Инновации в технологиях возделывания сельско- хозяйственных культур 2017. С. 45–50.

15 Т.Г. Шибаява. К вопросу о влиянии шунгитов на рост и развитие растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ШУНГИТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ \(cyberleninka.ru\)](http://kvooprosu-ovliyaniishungitovnaharostirazvitiierasteniy(cyberleninka.ru)) [Дата обращения: 08.10.24]

16 Казанкапова М.К. Изучение физико-химических характеристик шунгитовых пород с Бакырчикского и Карельского месторождений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [izucheniye-fiziko-himicheskikh-harakteristik-shungitovykh-porod-s-bakyrchikskogo-i-karelskogo-mestorozhdeniy.pdf](http://izucheniye-fiziko-himicheskikh-harakteristik-shungitovykh-porod-s-bakyrchikskogo-i-karelskogo-mestorozhdeniy.pdf) [Дата обращения: 08.10.24]

## ГИДРОПОНИКА – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ХОЗЯЙСТВЕ

МАЙДАН И.

ученица 11 класса, КГУ «Специализированная школа-лицей «Жас Дарын»

Гидропоника (от греч. ὕδωρ «вода» + греч. πόνοσ, ρόποσ «работа») – это метод выращивания растений в искусственной среде без использования почвы. Растения получают питательные вещества из питательного раствора, окружающего их корни. Гидропоника позволяет регулировать условия для роста растений. Помимо обеспечения режима питания корневой системы и полного удовлетворения потребностей растений, таких как питательные вещества, концентрация углекислого газа в воздухе и наиболее благоприятные условия для фотосинтеза, можно регулировать температуру, влажность воздуха, освещенность и интенсивность света в воздушном и корневом пространстве. Создавая оптимальные условия для роста и развития растений, можно добиться высокой урожайности, улучшить качество и получить урожай в короткие сроки. Выращивание растений этим методом менее трудоемко, чем почвенное, при этом расходуется меньше воды и питательных веществ. Подача питательных веществ может быть легко автоматизирована.

Гидропоника не требует особой борьбы с сорняками. Способ гидроponики реализован на исследовании корневой системы растения, а непосредственно как случается стол растения. Научные работники трудились долгие годы, дабы взять в толк, собственно, что же корень извлекает из земли. Узнать это получилось лишь после проведения опытов по выкармливанию растений в воде. В дистиллированной воде растворяли конкретные калорийные составляющие (минеральные соли).

Растение выращивали на данном растворе в обычной стеклянной банке. И опыты зарекомендовали, что растение отлично развивается, в случае если в растворе есть калий, сера, железо, магний, кальций, азот и фосфор. Научные работники проверили на опытах что в случае если из раствора с препаратами ликвидировать калий, то подъем растений замирает. Как оказалось без кальция не имеет возможность развиваться корневая система. Железо и магний, составляющие данной среды важны растению для образования хлорофилла. Белки, нужные для образования протоплазмы и ядра, не имеют все шансы образоваться без серы и фосфора.

Длительное время ученые задумывались, о том, что лишь только эти составляющие необходимы для обычного становления растений.

Но позднее ученые, участвовавшие в проведении данных опытов с пришли к единому мнению о том, что растению еще необходимы минимальные дозы иных составляющих, которые в следствие этого и нарекли микроэлементами.

Приблизительно в одно и то же время в девятнадцатом веке русский ученый К.А. Тимирязев, а в Германии Ф.Кноп разрабатывали способ выкармливания растений в аква смесях.

В 1936г. в Америке Герикке проверил выкармливание овощей в смесях, дав заглавие данному способу гидроponика. В нашей же стране самые первые успешные эксперименты выкармливания овощей на гидроponике были установлены в 1938-1939 годах. Сначала растения на гидроponике выращивались самая в воде, без субстрата.

Но при выращивании в воде обеспечение корней кислородом оказалось невысоким, реакция раствора неустойчива, в следствие этого отдельные корешки и растения гибли.

В следствие этого выкармливание растений в воде неотыскалоиспользования, и были разработаны иные способы гидроponики. Корешки растения поместили в субстрате, который погрузили в раствор важных калорийных препаратов.

В зависимости какой применяется субстрат были замечены всевозможные способы гидроponики:

Агрегатопоника - когда корешки помещены в жестких инертных, неорганических субстратах: в керамзите, щебне, песке, гравии, гальке и т.п.

В хемопонике субстратом работают мох, опилки, верховой торф и иные малодоступные для питания растений органические материалы;

В ионитопонике используется субстрат из ионообменных материалов;

В аэропонике жесткого субстрата не бывает, корешки висят в воздухе затемненной видеокамеры.

Инапримерпри выращивании гидроponным способом, корешки растения не в основе, а в субстрате, заместителе земли, который не содержит пищевого смысла, откровенно говоря, субстрат элементарно делает опору развитию корневой системы.

Можно выделить следующие преимущества гидропоники по сравнению с почвенным методом выращивания: быстрая усвояемость питательных элементов; сокращение периода роста и цветения; ускоренный рост лиственной массы; увеличение урожайности культур; питание растений находится под постоянным контролем.

Также следует отметить некоторые минусы данного метода: сложность ухода за установкой, пристальное внимание и уход за растениями, регулярный контроль показателей раствора.

Гидропоника имеет множество преимуществ, вот некоторые из них:

**Экономия воды:** Использует до 90% меньше воды по сравнению с традиционным земледелием, так как вода циркулирует в системе.

**Быстрый рост растений:** Растения растут быстрее благодаря оптимальному питанию и доступу к кислороду.

**Меньше вредителей и болезней:** Без почвы снижается риск заболеваний и вредителей, что уменьшает необходимость в пестицидах.

**Улучшенное управление питательными веществами:** Легко контролировать состав питательных растворов, что способствует лучшему развитию растений.

**Экологичность:** Позволяет уменьшить использование химических удобрений и пестицидов, что положительно сказывается на экологии.

**Возможность круглогодичного выращивания:** Можно выращивать растения в любое время года, независимо от климатических условий.

**Экономия пространства:** Гидропонические системы могут быть компактными и многоярусными, что позволяет эффективно использовать ограниченные площади.

**Легкость в управлении:** Современные системы часто автоматизированы, что упрощает уход за растениями.

**Чистота и отсутствие грязи:** Процесс не требует почвы, что делает выращивание более чистым и удобным.

**Разнообразие культур:** Можно выращивать широкий спектр растений, включая те, которые трудно культивировать в традиционных условиях.

Гидропоника представляет собой революционный подход к сельскому хозяйству, который открывает большие возможности для

устойчивого и эффективного выращивания растений. В условиях глобальных вызовов, таких как изменение климата и нехватка водных ресурсов, гидропонические технологии становятся важным инструментом для обеспечения продовольственной безопасности. Они позволяют не только оптимизировать использование ресурсов, но и значительно увеличить урожайность.

Благодаря возможности круглогодичного производства, улучшенному контролю за питательными веществами и минимизации вредителей, гидропоника может значительно сократить негативное воздействие на окружающую среду. Это делает её ключевым элементом в переходе к более экологичным и эффективным методам земледелия. Важно продолжать исследовать и развивать гидропонические системы, чтобы максимизировать их потенциал и сделать сельское хозяйство более устойчивым для будущих поколений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 <https://agrodom.com/advice/gidroponika/?srsltid=AfmBOoocrUja3hxa9rGDXbv-DzwMm0TMCB8Dv4JBwNqGf6EpaA38Hwk>

2 Гидропоника // Газлифт - Гоголево.-М. : Советская энциклопедия, 1971. - (Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров ; 1969 - 1978, т. 6).

3 <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0>

#### ЗЕЛЁНЫЕ ЗОНЫ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

МАЛЬЦЕВА Е. А.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

ЕРМАКОВА О. А.

старший преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

В нашем быстро развивающемся мире зелёные зоны, такие как парки и скверы, становятся всё важнее для нашего психоэмоционального здоровья. Эти пространства помогают нам справляться со стрессом, улучшать настроение и просто отдыхать.

Ландшафтный дизайн играет ключевую роль в создании зеленых зон. Хорошо продуманный дизайн делает эти места не только красивыми, но и комфортными и полезными для психики. Выбор растений, организация зон для отдыха и другие дизайнерские решения могут значительно повысить их оздоровительный эффект. Эффективное использование зелёных зон начинается с тщательного планирования. Важно учитывать не только эстетические аспекты, но и функциональные потребности пользователей. Пространство должно быть доступным, безопасным и адаптированным для разных возрастных групп и социальных слоёв.

Ландшафт – один из основных факторов окружающей среды, влияющих на эмоциональный фон человека. Окружающая среда напрямую влияет на наше настроение и самочувствие, и чем больше зеленых насаждений вокруг нас, тем лучше мы себя чувствуем, поскольку они влияют на чистоту и качество воздуха. Жизнь рядом с зелеными насаждениями повышает уровень физической активности, что, помимо прочего, положительно сказывается на качестве вашего сна.

Одним из способов, с помощью которых природа может принести пользу нашему психическому здоровью, является процесс, называемый «биофилия». Это означает нашу врожденную склонность к связи с другими формами жизни, и пребывание на природе позволяет нам использовать эту связь, ощущая чувство принадлежности и взаимосвязанности. Природная среда также дает ощущение мира и спокойствия, что может быть особенно полезно для тех, кто испытывает стресс и напряжение [1].

Однако помогает не только пребывание на природе, но и доступ к ней. Исследования показали, что люди, живущие в городских районах с ограниченным доступом к зеленым насаждениям, чаще страдают от психических расстройств, таких как депрессия и тревожность. Доступ к природе является одной из основных потребностей человека и необходим для нашего общего благополучия.

Кроме того, известно, что природа снижает уровень стресса, который является значительным фактором риска развития психических расстройств. Когда мы проводим время на природе, в организме выделяется гормон кортизол, который помогает регулировать стресс. Успокаивающее воздействие природы также помогает снизить кровяное давление, частоту сердечных

сокращений и мышечное напряжение, которые являются физическими симптомами стресса.

Обогащенный ландшафт, например, сочетающий горы, долины, реки или берег моря, безусловно, благотворно влияет на настроение человека. Созерцание красот природы стимулирует жизненный тонус и успокаивает нервную систему, положительно влияет на физическое и эмоциональное состояние человека. После пребывания в городе, человек, оказавшись на лугу, в лесу, в парке, всегда чувствует облегчение [2].

Зеленые насаждения помогают человеку чувствовать себя моложе и здоровее, так как положительно влияют на психику, стимулируют сердце, активизируют обмен веществ, снимают головные боли и уменьшают последствия стресса. Созерцание красоты природы пробуждает жизненные силы и успокаивает нервную систему. Растительные биоценозы, особенно леса, обладают сильным лечебным действием.

Помимо типов насаждений и видов растительности, большое влияние несут за собой цвета. Они имеют как положительное влияние, так и отрицательное. Поэтому, выбор оттенков – это один из важных этапов при создании ландшафтного дизайна (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние цвета на психическое состояние человека

Цвет	Ассоциации с	Влияние на психику
Красный	Оптимизм	Повышает раздражительность и агрессивность
Оранжевый	Радость	Бодрит, снимает усталость, борется с депрессией
Желтый	Приятное настроение	Помогает сосредоточиться, повышает творческую активность
Зеленый	Спокойствие	Снимает напряжение, успокаивает
Синий	Грусть	Вызывает чувство покоя, снимает эмоционально напряжение
Фиолетовый	Тревожность	Способствует возникновению угнетенного состояния

Наличие живых растений увеличивает продуктивность человека примерно на 20–30 %. Говоря простым языком, растения стимулируют рабочий настрой и состояние людей, а также позволяют им лучше увлечься работой, как на психологическом, так и на физиологическом уровне. Например, цветы в кадках, которые так распространены в офисах, есть не просто так – они крайне необходимы, поскольку позволяют очистить помещение не



только от углекислого газа, но и от вредных веществ, в том числе от бензола и формальдегида, что не может быть устранено простой вентиляцией. Наличие хотя бы нескольких растений в офисе может очистить воздух примерно на 15–25 %, позволяя сотрудникам дышать легче и лучше [3].

Некоторое время назад человек создавал парки и сады, в которых активно использовал малые архитектурные формы, такие как фонтаны, статуи, беседки, помещал в парки развлекательную часть. Сейчас популярно создание естественных парков, которые максимально приближены к живой природе и не имеют ничего лишнего. В таких парках человек начинает чувствовать умиротворение и спокойствие. Обильная растительность, цветения оказывают положительный эффект после тяжелого трудового дня.

В настоящее время, помимо санаториев, стали организовывать сады медитации, где среди живой природы люди отдыхают и получают умиротворение (рисунок 1).



Рисунок 1 – Сад медитации

В ландшафте помимо визуального воздействия, влияние на человека оказывают звуки. Например, водоемы, организованные в парках, шум воды которых будет положительно влиять на человека.

Важную роль в ландшафте играет организация дорожек, которые могут быть выложены последовательно, и давать человеку чувство спокойствия и размеренности. Дорожки, которые выложены хаотично, с острыми формами или пестрыми цветами, вызывают у человека чувства агрессии, паники (рисунок 2) [4].



Рисунок 2 – Организация дорожек

Помимо традиционных озеленённых территорий, таких как парки и скверы, современные тенденции включают создание многофункциональных зелёных пространств, которые интегрируют элементы урбанистического дизайна. Например, вертикальное озеленение и крыши с растительностью (рисунок 3).



а  
б  
Рисунок 3 – Примеры урбанистического дизайна:  
а – Вертикальное озеленение; б – Крыши с растительностью

Влияние на эмоциональное состояние человека оказывают статуи, а именно их форма и размер, их тематика. Статуи с изображением грустного лица, вызывают печаль, статуи посвященные тематике войны, вызывают задумчивость, заставляют человека вспомнить историю (рисунок 4).



Рисунок 4 – Статуи в ландшафтном дизайне

Рельеф местности является одним из факторов взаимодействия с человеком. На равнинной местности человек будет чувствовать себя спокойно, безопасно, если рельеф имеет овраги или холмы ощущения человека будут меняться. В современное время стала популярна геопластика – это искусственное изменение рельефа. Специалистами используются приемы создания искусственных холмов и других форм, чтобы подчеркнуть идею данной местности, задать настроение человека (рисунок 5).



Рисунок 5 – Пример геопластики

Научные исследования показывают, что единение с природой способствует снижению уровня тревожности, снятию стрессовых

состояний и даже снижению повышенного кровяного давления. Созерцание красот природы стимулирует жизненный тонус и успокаивает нервную систему, обеспечивает получение положительных эмоций. Достигается такое состояние эстетической выразительностью ландшафта. Человек получает умиротворение, спокойствие, душевное равновесие, а значит оздоровление [5].

Природа и окружающая среда могут оказывать сильное влияние на наше психическое благополучие. Проведение времени на природе может уменьшить симптомы депрессии и тревоги, улучшить настроение и когнитивные функции, а также способствовать появлению чувства мира и спокойствия. Важно прилагать усилия для регулярного общения с природой и окружающей средой, чтобы воспользоваться всеми ее преимуществами. Поскольку мир становится все более урбанизированным, очень важно прилагать усилия для сохранения и создания зеленых зон в наших городах, чтобы обеспечить доступ к природе каждому. Польза природы для психического здоровья неоспорима, и ее нельзя упускать из виду.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Влияние природы и окружающей среды на психическое благополучие / [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.b17.ru/article/412701/>
- 2 Влияние ландшафта на психику человека / [Электронный ресурс]. – URL: [https://studopedia.su/19\\_36811\\_vliyanie-landshafta-na-psihiiku-cheloveka.html](https://studopedia.su/19_36811_vliyanie-landshafta-na-psihiiku-cheloveka.html)
- 3 Ландшафтный дизайн и его влияние на здоровье / [Электронный ресурс]. – URL: <https://greenday.kz/ландшафтный-дизайн-и-его-влияние-на-зд.html>
- 4 Влияние ландшафта на эмоциональное состояние человека / [Электронный ресурс]. – URL: <https://scilead.ru/article/5866-vliyanie-landshafta-na-emotsionalnoe-sostoyan>
- 5 Трофимова М. П. Влияние ландшафтов на здоровье человека // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 5.

## ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ДЕРЕВЬЕВ ПО ФОТОГРАФИИ

ТУЛЕУБАЙ Д. Е.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

КАМКИН В. А.,

ассоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Приложения для распознавания деревьев с помощью фотографии стали важным технологическим инструментом в современном мире. Эти приложения представляют собой сочетание мобильных технологий и машинного обучения, предлагая пользователям быстрый и удобный способ определения видов деревьев и растений. В основе таких программ лежат алгоритмы искусственного интеллекта (ИИ), которые анализируют загруженное изображение, сопоставляют его с базой данных и выдают результат – информацию о виде растения.

Появление приложений для распознавания деревьев было вызвано несколькими важными факторами, каждый из которых способствовал их популярности и востребованности среди широкой аудитории. Приложения для распознавания деревьев помогают пользователям лучше понимать природу вокруг них. Например, они могут узнать, какие виды деревьев растут в их регионе, какие из них являются редкими или охраняемыми, а какие – инвазивными и могут угрожать местной экосистеме [1].

Для многих людей, особенно студентов, учеников школ и просто любителей природы, такие приложения стали мощным образовательным инструментом. С их помощью пользователи могут мгновенно получать информацию о деревьях и растениях, находясь в любом месте, будь то парк, лес или ботанический сад. Это делает изучение ботаники более интерактивным и доступным.

Ранее, чтобы идентифицировать дерево, человеку требовалось знание специализированных справочников или консультация с ботаниками. Теперь же распознать вид растения можно за несколько секунд, и вместе с этим узнать не только его название, но и дополнительную информацию: распространение, характеристики, полезные свойства и так далее.

Приложения для распознавания деревьев активно используются в научных целях. Они позволяют собрать огромные массивы данных о распространении различных видов растений, что важно для мониторинга изменений в экосистемах. Исследователи могут

использовать такие данные для изучения биоразнообразия, влияния климатических изменений на флору, распространения инвазивных видов и других важных экологических вопросов.

Например, приложения, такие как **Seek** и **iNaturalist**, интегрируют данные пользователей в глобальные базы данных, что позволяет ученым отслеживать изменения в численности или ареалах растений в реальном времени. Такая информация становится неоценимой для прогнозирования экологических процессов и разработки стратегий по сохранению биоразнообразия [1].

Для садоводов и ландшафтных дизайнеров приложения для распознавания деревьев стали удобным инструментом в их работе. Они позволяют быстро определять виды растений, подбирать подходящие варианты для ландшафта и узнавать об их особенностях. Например, приложение может помочь определить, какое дерево лучше высадить в определенных климатических условиях или какие растения требуют меньше ухода.

Несмотря на значительный прогресс в развитии технологий распознавания деревьев по фотографии, современные приложения сталкиваются с рядом проблем. Хотя они предоставляют пользователям удобный доступ к информации о природе, многие ограничения снижают их эффективность и точность. В этой главе рассмотрим основные проблемы, с которыми сталкиваются приложения для распознавания деревьев, и проанализируем их причины.

### 1 Низкая точность распознавания.

Одной из самых распространенных проблем таких приложений является их неспособность точно распознавать виды деревьев в определенных условиях. Точность может сильно варьироваться в зависимости от множества факторов, включая качество изображения, освещение и видимые особенности растения. Вот основные причины низкой точности распознавания:

**Качество фотографии:** Приложения часто требуют четких изображений для корректного анализа. Если фотография нечеткая, сделана при плохом освещении или с большого расстояния, алгоритмы могут не справиться с задачей и предоставить неправильные результаты.

**Внешние факторы:** Деревья изменяются в зависимости от сезона и возраста. Например, осенью листва может полностью исчезнуть, что затрудняет распознавание видов, которые алгоритмы определяют по форме или текстуре листьев. Также проблемы

возникают, если дерево находится под тенью, или его части перекрыты другими растениями.

**Похожие виды:** Многие виды деревьев, особенно внутри одного рода, могут выглядеть практически одинаково для непрофессионала. Приложения, ориентированные на общие визуальные признаки, часто путают похожие виды, если они внешне различаются только мелкими деталями, такими как структура коры или форма плодов [2].

## 2 Ограниченность баз данных.

Приложения для распознавания деревьев зависят от огромных баз данных изображений, на которых обучаются алгоритмы. Однако эти базы часто бывают неполными или недостаточно разнообразными, особенно в отношении редких или экзотических видов. Основные проблемы заключаются в следующем:

**Недостаток данных для редких видов:** В базах данных, используемых приложениями, могут отсутствовать редкие или малоизученные виды деревьев, что делает их распознавание невозможным. Это особенно актуально для удаленных регионов с уникальной флорой, где разнообразие деревьев сильно отличается от того, что представлено в более популярных и распространенных наборах данных.

**Региональные различия:** Некоторые приложения лучше работают в одних регионах, но показывают плохие результаты в других. Это связано с тем, что базы данных не всегда включают изображения деревьев, характерных для всех регионов мира. Например, приложение, созданное для Европы, может испытывать трудности с распознаванием растений в Южной Америке или Юго-Восточной Азии.

**Неучет сезонных изменений:** Многие алгоритмы машинного обучения в приложениях не учитывают, как деревья выглядят в разные сезоны. Это приводит к тому, что одно и то же дерево может быть распознано как разные виды в зависимости от времени года, из-за изменения цвета листвы или их отсутствия.

Технологии распознавания деревьев по фотографии стремительно развиваются, но для того чтобы они стали более точными и полезными, требуется решение ряда технических и функциональных проблем.

В этой главе рассмотрим ключевые подходы и технологии, которые помогут улучшить существующие приложения для

распознавания деревьев, сделав их более эффективными и доступными для широкого круга пользователей.

## 1 Улучшение точности распознавания.

Для повышения точности работы приложений важно усовершенствовать процесс распознавания и внедрить больше данных и возможностей для анализа.

**Использование многократных снимков.** Чтобы приложение могло более точно распознать дерево, можно предложить пользователям делать несколько фотографий одного и того же объекта с разных ракурсов. Например, можно сфотографировать листья, кору, ветви и даже плоды дерева. Анализ нескольких изображений позволит системе лучше оценить все ключевые признаки и снизить вероятность ошибок. Приложения могут использовать алгоритмы, которые объединяют несколько снимков для составления более полной картины.

**Технологии дополненной реальности (AR)** Внедрение AR-технологий позволит пользователям на экране смартфона видеть, какие именно части дерева необходимо сфотографировать для более точного распознавания. Приложение может «подсвечивать» ключевые детали (например, форму листьев или текстуру коры), на которые нужно обратить внимание. Это не только повысит точность, но и упростит процесс съемки для пользователей.

**Учет сезонных изменений и климатических условий.** Для точного распознавания деревьев необходимо учитывать изменения их внешнего вида в разные времена года. Обучение алгоритмов на снимках, сделанных в различные сезоны (весной, летом, осенью и зимой), позволит улучшить точность даже при сильных изменениях внешнего вида дерева (например, при отсутствии листвы). Приложения должны научиться адаптироваться к этим сезонным изменениям и анализировать не только листья, но и другие признаки, такие как кора, ветви или плоды.

**Гибридное распознавание.** Современные приложения часто фокусируются только на листьях для идентификации деревьев, но это может быть недостаточно. Для повышения точности стоит развивать гибридные методы распознавания, которые будут учитывать текстуру коры, форму ветвей, корневую структуру и плоды. Чем больше факторов будет учтено, тем выше вероятность успешного распознавания даже в сложных условиях [3].

## 2 Расширение и обновление баз данных.

Одним из ключевых факторов успеха приложения является обширная и актуальная база данных, на которой обучаются алгоритмы. Для устранения проблем, связанных с ограниченностью баз данных, необходимо:

#### **Интеграция с научными сообществами и ботаническими садами**

Приложения могут сотрудничать с ботаническими садами, научными институтами и университетами для пополнения баз данных редкими и плохо изученными видами деревьев. Это позволит значительно увеличить количество данных, доступных для обучения ИИ, а также повысить точность распознавания в различных географических регионах.

Пользователи могут внести большой вклад в расширение базы данных приложений. Внедрение функций краудсорсинга, при которых пользователи могут загружать фотографии неизвестных или редких деревьев, поможет увеличить объем данных. Эти фотографии могут быть проверены учеными или ботаниками, после чего добавлены в базу данных для обучения моделей. Это создаст более динамичную и актуальную систему распознавания.

**Региональные базы данных.** Для устранения проблемы с точностью распознавания деревьев в разных частях мира приложения должны развивать и интегрировать локальные базы данных. Важно, чтобы алгоритмы были обучены на данных, характерных для определенного региона, учитывая его флору. Это повысит точность распознавания местных видов и сделает приложение полезным в разных странах и климатических зонах [3].

#### **3 Улучшение детализации распознавания.**

Для того чтобы устранить ошибки, возникающие при распознавании похожих видов, необходимо развить более тонкие механизмы анализа деталей.

**Машинное обучение на мелких признаках.** Современные технологии глубокого обучения (deep learning) могут быть использованы для распознавания мелких различий между похожими видами деревьев. Например, приложения могут анализировать не только форму и структуру листьев, но и их текстуру, микроскопические признаки, а также небольшие отличия в коре и плодах. Это повысит точность распознавания даже среди видов, которые внешне очень похожи.

**Улучшение качества изображений с помощью ИИ.** Для повышения точности распознавания в условиях плохого качества

фотографии можно использовать ИИ для улучшения изображений. Приложения могут автоматически обрабатывать снимки, улучшая их резкость, контрастность и удаляя шумы, что сделает их более пригодными для анализа алгоритмами. Это позволит компенсировать плохие условия съемки и улучшить распознавание деревьев в реальных условиях.

#### **4 Развитие офлайн-функциональности.**

Для решения проблемы с зависимостью от интернета приложения должны развивать офлайн-режимы работы.

**Загрузка локальных баз данных.** Приложения могут предлагать пользователям загрузить локальные базы данных деревьев для работы в офлайн-режиме. Это особенно полезно для туристов и исследователей, находящихся в удаленных местах, где нет доступа к интернету. Даже если пользователь находится вне сети, приложение сможет распознавать деревья, используя заранее загруженные данные.

**Офлайн-алгоритмы распознавания.** Современные устройства обладают достаточной вычислительной мощностью для выполнения распознавания прямо на устройстве, без необходимости отправлять данные на сервер. Алгоритмы машинного обучения могут быть оптимизированы для работы локально, что устранил зависимость от интернет-соединения и значительно ускорит процесс анализа [3].

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 MDPI - Remote Sensing <https://www.mdpi.com/>
- 2 PLOS Computational Biology <https://journals.plos.org/ploscompbiol/article?id=10.1371/journal.pcbi.1005993>
- 3 MDPI -TensorFlow Lite Application for Tree Species Identification <https://www.mdpi.com/>

#### ИСТОРИЯ ИЗУЧЕННОСТИ ФЛОРЫ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

УЛЬЯНОВА Е. В.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

КАМКИН В. А.

ассоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Изучение истории растений - это, по сути, изучение эволюции растений в том виде, в каком она происходила в геологическом

временном потоке, меняющаяся поверхность Земли. Истинная эволюция живых организмов - это изучение реального процесса развития растительного мира Земли и причин этого процесса.

Флора Акмолинской области, несмотря на время своего существования, до сих пор в естественно-историческом отношении изучена весьма слабо. Возможно это связано с пустынностью области, а между тем ее огромная территория 146,2 км<sup>2</sup>, что составляет 5,4 % от всей площади страны, это 9-е место по величине среди всех областей Казахстана [1], к которой прилегают Государственный национальный природный парк «Бурабай», Государственный национальный природный парк «Буйратау», Государственный национальный природный парк «Кокшетау», Коргалжынский государственный природный заповедник, что должно вызывать не малый интерес к флоре данной области.

Акмолинская область, за исключением самой северной ее части, в XVIII веке - то есть в 1816 году - не встретила ни одного ботаника. П.И. Шангуин, участвовавший в экспедиции в степи Киргизии, предоставил первые скудные сведения о ее растительности, и с этого момента началась история изучения флоры Акмолинской области. Настоящий фундамент для этого исследования заложил ботаник А.И. Шленк, совершивший в 1840-1844 годах четыре поездки по тогдашней российской территории Средней Азии. С мая по сентябрь А. И. Шленк проехал из Петропавловска через тогдашние Кокчетав и Атбасар в горы Ултау, затем по нижнему течению реки Салюс до реки Чу, а оттуда в Городскую степь, покинув пределы Акмолинской области. Это путешествие ознаменовалось выявлением флоры Шленка, о чем свидетельствуют исследования Траутфеттера, показавшие наличие почти 550 видов растений в юго-центральной части региона, где Шленк проводил большую часть лета и осени. Спустя четверть века дальнейшие исследования флоры Акмолинской области, возобновленные после Шленка, были сосредоточены в основном в северной части близ Омска, культурного центра степной зоны, и поначалу проводились преимущественно местными учеными: в 1878 году И.Я. Слобцов, преподаватель Военной академии в Омске Петропавловска и во время поездки в Кокчетавские горы сделал много разносторонних естественноисторических наблюдений и сборов. Гербарий, взятый из этой поездки, содержал 451 вид и был обработан так же, как и трейлер; В 1870-х годах началось и продолжалось детальное изучение флоры окрестностей Омска и всего северо-восточного

Акмолинского края. Здесь активно работали озерные экспедиции Килломана, Гольде, Л. Берга и П. Игнатова, особый вклад внес М.М. Сиязов, который ввел в свой труд "Postgoldeana" неизвестные виды растений и составил полный список омской флоры. В этот период М.М. Сиязов оставил множество небольших зарисовок флоры в окрестностях Петропавловска, Акмолинска и Атбасара [3].

Большая часть ботанических исследований, начиная с 1890-х годов, была связана с изучением территории как новой колонии. Поэтому для работ Щербининской экспедиции, исследовавшей в 1990-е годы мифологическую ситуацию оседлых и кочевых народов киргизских степей, характерна растительность. С работой Щербининской экспедиции связан самый солидный и пока единственный труд профессора А. Гордягина «Источник для познания почв и растительности Западной Сибири». В части, посвященной Акмолинской области, автор описывает свои наблюдения во время поездки в Акмолинскую область в 1896 и 1897 годах. В первый год он обследовал район Петропавловск-Кокчетав-Воровое, а во второй проехал вглубь страны от Петропавловска до Акмолинска (Астаны) через станицу Щучинскую, а оттуда совершил экскурсии по реке Ишим, в Эрейские горы и Акмолинскую область. Затем по почтовому тракту они доезжали до Атбасара, откуда двигались на юг до гор Ултау и возвращались в Петропавловск через Атбасар и Кокчетав. По широте охвата территории исследование А. Гордягина уступает только исследованию Шленка. И, наконец, за последние годы исследования растительности северной и центральной частей Акмолинской области значительно продвинулись вперед благодаря работе ряда почвенно-ботанических экспедиций Переселенческого управления. Несмотря на практический характер этих экспедиций и на то, что при выборе района исследования Переселенческим управлением не было принято во внимание систематическое изучение растительного покрова всей области, по своей детальности, разносторонности и тесной связи с почвенными исследованиями эти исследования дали неоценимый материал для познания флоры области. В то время исследования В.А. Капелькина в центральной части Атбасарской губернии между озером Денгиз и рекой Теллус-Акан (1908г.), В.И. Смирнова в бассейнах Салёса и Коны Акмолинской губернии (1908г.), Ф.О. Зелинского в юго-западной части Петропавловской губернии (1909г.) и в центральной части Атбасарской губернии (1910г.).

Сиязов Михаил Михайлович - ученый-ботаник, педагог-демократ, поэт. Ученый, ботаник, педагог, демократ, поэт. Занимался ботаническими исследованиями в Западной Сибири, Северном и Восточном Казахстане; с 1891 по 1913 год проводил ботанические экспедиции в окрестностях Ялуторовска, Тары, Семипалатинска, Баянаула, Каркаралинска, Акмолинска и Атбасара. Он изучал флору Акмолинской области, и в 1907 году обнаружил и определил 325 видов растений. Затем, в 1912 году, после посещения Атбасара, он опубликовал работу «К флоре Атбасара» в «Записках Западно-Сибирского отдела Государственного Русского географического общества» [3].

Дальнейшее изучение флоры в Акмолинской области начал В.Ф. Семенов который являлся историком, заинтересовавшемся в истории изучения и в самом изучении в данной сфере. Он предоставил предварительный отчет “О ботанических работах в Акмолинской области” в котором он описал свой путь изучения. Впервые он посетил Боровое Кокчетавского уезда в 1909 г., где и зародился интерес к изучению, в тот год он и начал сбор своего гербария с описанием каждого растения. В следующий раз он приехал только в 1912 году и продолжил сбор в том же месте. За 1909 г. и 1912 г. он собрал в свой гербарий более половины из 600 видов растений Борового. Там же, в глухих углах сосновых боров, им были взяты и представители северной лесной флоры *Vaccinium Vitis idaea* L., *Vaccinium oxycoccos* L., четыре вида *Ryrola*, *Chimaphila umbellata* N., *Linnaea borealis* Gr., *Drosera rotundifolia* L., *Goodyera repens* R. Br., *Carex canescens* L., *C. vaginata* Taush., *C. diandra* Sch. и др., отделенные от современной области их распространения обширными степями. Интерес усугубляется находением здесь редких растений, в роде одной эндемической смородины *Ribes diacantha* Pall., а также существованием литературных и даже гербарных указаний, крайне нуждающихся в подтверждении, на произрастание в этом районе таких глубоко-лесных форм, как *Asarum europaeum* L. (указан Шангиным в 1816 г.), *Cassandra calyculata* Don., *Calluna vulgaris* Sal., *Ledum palustre* L. (последние три в гербарии музея Зап. Сибирского отд. И. Р. Геогр. общ. в Омск) и дуба. Последнюю поездку в 1912 году он совершил через стан. Щучинскую, с. Ново-Андреевское, по окраине гор Джаксы-тукты, через горы Сандык-тау, с. Балкашинское, Михайловское, стан. Аккан-Бурлукскую, с. Сокологорское, Константиновское, станицы Арык-балыкскую, Имантавскую и Зерендинскую, оз. Джаман-туз и

через с. Дорофеевское в Боровое. Эта поездка значительно обогатила его сборы редкими для северной половины области видами растений *Lonicera tatarica* L., *Prunus nana* St. (дикий персик), *Drosera rotundifolia* L., *Vaccinium Myrtillus* L. и др. Последние два растения взяты в сандыктавских горах близ с. Балкашинского, при чем для черники-*Vaccinium Myrtillus* L. - горы Сандык-тау единственное местонахождение в Акмолинской области. Большой вклад В. Ф. Семенов внес в 1913 г. в средней и южной части области, начал он с Каратальского Акмолинского уезда, где застал *Salix triandra* L., *Salix Ledebouriana* Trautv., смородина, черемуха, *Lonicera tatarica* L., *Cotoneaster vulgaris* Lindl.; по береговым склонам, близ огромных еще масс снега цвели в большом количестве *Pulsatilla patens* Mill., *Adonis villosa* Ledb. и редкие экземпляры *Gagea pusilla* Schult., до сих пор ни кем не указанной для Акмолинской области, там же оказались большие заросли можжевельника *Juniperus Sabina* L.. Продолжив свой путь он остановился на реке Нура, где появлялись новые не свойственные северным степям растения: невысокая колючая *Rosa berberifolia* Pall., почти безлистная *Dodartia orientalis* L, красивые колючие *Convolvulus fruticosus* Pall., *Cirsium igniarium* Spr., *Onosma echioides* L., по пониженным глинисто-солонцеватым местам появляется *Eremurus altaicus* Stev., *Sophora alopecuroides* L., *Tamarix laxa* Will.; в кустарной растительности холмистой степи вместе со *Spiraea hypericifolia* Lam. и *Spiraea crenifolia* C. A. Mey, все чаще и обильнее, нередко большими зарослями, появлялся *Caragana frutex* (L.) C. Koch. Около Спасского завода и Успенского рудника была найдена, впервые для Акмолинской области, *Patrinia intermedia* R. et Sch. На степи близ берега Нуры удалось собрать едва около 20 растений, по песчано-галечному ложу реки сбор дал до 70-80 видов [2].

В заключении своего отчета В.Ф. Семенов указал, что в течение двух лет им было сделано в районе работ, в экипаже и верхом, около 5 тысяч верст, из которых более половины приходится на места, до тех пор не посещенных ботаниками. На всем этом пути было сделано до 300 частных и полных сборов растений; сборы эти дали более 6000 указаний на местонахождение 740 различных растений (видов) и гербарии в 5-6 тыс. листов. Разрезом почвы было сделано 70 и почвенных образцов взято около 100. Фотографий снято до 150. Метеорологические наблюдения велись во время поездки по три раза в сутки и касались давления, температуры, влажности и течения воздуха; во многих местах, особенно в южных частях маршрута,

наблюдалась температура почвы и воды в руках и степных колодцах. Определение собранных растений производилось в Томске при ближайшем участии П. Н. Крылова[2].

Таково в кратких чертах начало истории изучения растительности Акмолинской области. Благодаря интересу к ботаническим работам вышеперечисленных лиц, мы начали изучение и имеем представление о видовом составе, до нашего времени, флоры области.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 <https://www.gov.kz/memleket/entities/qazalem/activities/27980>

2 «Предварительный отчет о ботанических работах в Акмолинской области в 1912 и 1913 годах» В. Семенов 1914г.

3 Газета «Акмолинская правда» издание 06.09.2023 г. <https://apgazeta.kz/2023/09/06/ob-imenah-i-sudbah/>

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЛЕСОВ КАЗАХСТАНА В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

ХАЦИЕВ Ю. Б.,

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

ШАЛАБАЕВ Б. А.,

старший преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

Леса Казахстана играют ключевую экологическую роль в сохранении биоразнообразия региона, обеспечивая разнообразные экосистемные услуги. Они служат естественными убежищами для множества видов животных и растений, поддерживая сложные цепочки взаимодействий между организмами. Леса не только способствуют сохранению редких и угрожаемых видов, но и выполняют важные функции по регулированию климата, улучшению качества воздуха и воды, а также предотвращению эрозии почвы. Кроме того, лесные экосистемы обеспечивают жизненно важные ресурсы для местных сообществ, способствуя устойчивому развитию и гармоничному сосуществованию человека и природы. Исследование и защита этих лесов являются актуальными задачами, направленными на сохранение уникального биоразнообразия нашей страны.

Леса Казахстана представляют собой уникальные экосистемы, обладающие богатым биоразнообразием и разнообразием видов

растений. Эти леса служат домом для множества видов флоры, включая редкие и эндемичные виды, которые встречаются только на этой территории. Разнообразие климатических условий и рельефа в стране способствует развитию различных типов лесных экосистем, от лиственных до хвойных.

Основными видами древесных пород на территории нашей страны являются сосна обыкновенная, тополь черный и белый, береза повислая, ель сибирская (рисунок 1), дуб черешчатый. К редковстречающимся относятся сибирский кедр (рисунок 2), можжевельник. Все эти древесные породы несут за собой множество функций, в том числе и влияние на сохранение биоразнообразия.



Рисунок 1 – Ель сибирская

Ель играет важную роль в сохранении биоразнообразия по следующим причинам:

1) положительно влияет на видовое богатство нижних ярусов. В еловых лесах постоянно образуется мёртвая древесина, на которой обитают многие виды живых организмов;

2) сбалансированные взаимоотношения с другими видами в фитоценозах, что определяет перспективы их совместного устойчивого существования;

3) рациональное использование, способствующее сохранению не только отдельных видов, но и экосистем в целом. Обеспечивает рациональный запас ценных ресурсов и условия для восстановления видов и популяций, истощённых чрезмерной эксплуатацией [1; 2].





Рисунок 2 – Сибирский кедр

Сибирский кедр играет важную роль в сохранении биоразнообразия по следующим причинам:

- 1) кедровые леса служат важной стацией для многочисленных представителей таёжной фауны и флоры. Специфика лесного покрова с участием кедра увеличивает количество возможных экологических ниш, повышая уровень биоразнообразия территории;
- 2) кедр является стержнем экосистем. Несмотря на небольшую долю участия, он находится в основе пирамиды трофических связей, обладая высокой консортивностью и биотическими способностями;
- 3) кедровники играют почвозащитную и водоохранную роль. В горных лесных районах они защищают почву от эрозии, а на территории Западно-Сибирской равнины предотвращают заболачивание участков лесных земель [3].

Также, помимо сохранения биоразнообразия, леса Казахстана выполняют множество других функций (таблица 1).

Таблица – Роль лесов Казахстана

№	Роль	Описание
1	Среда обитания для многих видов растений и животных	Многие из них находятся под угрозой исчезновения
2	Улучшение природно-климатических условий местности	Леса увеличивают продуктивность смежных угодий

3	Выполнение различных полезных природных функций	Леса защищают почвы от эрозии, защищают населённые пункты от лавин, охраняют воды (предотвращают паводки, обеспечивают равномерный сток), улучшают климат (охлаждают и увлажняют воздух вблизи городов)
4	Переработка отходов и выбросов	Лесами перерабатывается основная часть вовлекаемых в биотический круговорот отходов и выбросов

Леса Казахстана играют критически важную роль в сохранении биоразнообразия, обеспечивая разнообразные экосистемные функции, которые поддерживают как флору, так и фауну. Они служат убежищем для множества видов, включая редкие и находящиеся под угрозой исчезновения, что способствует сохранению генетического разнообразия.

Лесные экосистемы создают сложные сети взаимосвязей между различными организмами, что способствует устойчивости экосистем в условиях изменений окружающей среды. Кроме того, леса помогают поддерживать экологические процессы, такие как опыление, семеноведение и естественная регуляция численности видов, что имеет решающее значение для сохранения здоровья экосистем.

Сохранение лесов также защищает природные ареалы обитания, которые необходимы для выживания многих видов. Уничтожение лесов или их деградация может привести к утрате биоразнообразия и нарушению экосистемных услуг. Таким образом, защита и восстановление лесных ресурсов Казахстана являются ключевыми для обеспечения устойчивости природных экосистем и сохранения биологического разнообразия для будущих поколений.

Всякий раз, теряя леса, сокращается и биоразнообразие, разрушаются экосистемы, прогрессируют процессы опустынивания, исчезают места обитания животных и растений. Все эти факторы напрямую влияют на экономическую и социальную уязвимость местного населения, так как сокращение площади лесов, в первую очередь, ставит под угрозу продовольственную безопасность.

В Казахстане леса занимают относительно небольшую территорию – лесистость страны составляет всего 5 %. Леса

представлены четырьмя основными видами: леса лесостепной и степной зон, горные леса, тугайные и саксауловые леса.

Сохранение и восстановление лесов в стране относится к числу приоритетных задач. Благодаря инициативам, направленным на лесовосстановление, наблюдается тенденция увеличения площади государственного лесного фонда. За последние 10 лет площадь лесного фонда выросла на 8 %, и сегодня составляет более 11 % территории страны. Охрану лесов в Казахстане обеспечивают 122 учреждений лесного хозяйства, а также 31 особо охраняемые природные территории (ООПТ) [4].

На сегодняшний день Казахстан предпринимает серьезные шаги, чтобы восстановить леса в рамках Концепции по переходу страны к «зеленой» экономике. Одной из таких инициатив является совместный проект ПРООН, Глобального экологического фонда и Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан по предотвращению обезлесения и деградации лесов, защиты их от пожаров и других природных и антропогенных угроз [5].

В Павлодарской области реализуются проекты, направленные на создание устойчивых лесных культур, способных положительно повлиять на экологическую ситуацию в регионе. Например, проект по созданию экологического каркаса на основе Баянаульского национального природного парка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Особенности биоразнообразия еловых лесов беловежской пуши / [Электронный ресурс]. – URL: [http://bp21.org.by/ru/books/gef\\_bp10.html](http://bp21.org.by/ru/books/gef_bp10.html).

2 Хейкки Кауханен, Василий Нешатаев, Эса Хухта, Мирья Вуопио: Хвойные леса северных широт – от исследования к экологически ответственному лесному хозяйству. – 2009. / [Электронный ресурс]. – URL: [https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/504183/978-951-40-2210-4\\_pohjoiset-havumetsat-rus.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/504183/978-951-40-2210-4_pohjoiset-havumetsat-rus.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

3 Кедровые леса Алтая под угрозой: проблемы охраны и использования / [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/333610123\\_Kedrovye\\_lesa\\_Altaa\\_pod\\_ugrozoi\\_problemy\\_ohrany\\_i\\_ispolzovania\\_rekomendacii\\_po\\_ustojcivomu\\_lesoupravleniu](https://www.researchgate.net/publication/333610123_Kedrovye_lesa_Altaa_pod_ugrozoi_problemy_ohrany_i_ispolzovania_rekomendacii_po_ustojcivomu_lesoupravleniu).

4 Сохранение лесов Казахстана на благо людей / [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.undp.org/ru/kazakhstan/stories/sokhranenie-lesov-v-kazakhstane-na-bлаго-lyudey>.

5 Леса Казахстана: Природное сокровище для будущих поколений / [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.undp.org/ru/kazakhstan/stories/lesa-kazakhstana-prirodnoe-sokrovische-dlya-buduschikh-pokoleniy>.

### ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ КАМПУСА ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

ЧАПАНОВА Ф. А.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

КАМКИН В. А.,

ассоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Неотъемлемым элементом университетского кампуса являются зелёные насаждения. Они выполняют эстетическую, психоэмоциональную, рекреационную, санитарно-гигиеническую и микроклиматическую функции, что способствует созданию оптимальных условий для труда и отдыха сотрудников, студентов и посетителей ВУЗа. Для сохранения и поддержания надлежащего функционирования зеленых насаждений необходимы актуальная и точная информация об их состоянии и соответствующие картографические материалы. Инвентаризация является эффективным инструментом получения данных о состоянии зеленого фонда [1].

Цели и задачи инвентаризации.

Инвентаризация зеленых насаждений на территории кампуса Торайгыров Университета включает в себя систематический учет всех деревьев, кустарников, цветочных клумб и других элементов зеленого ландшафта. Основные цели этой работы:

1. Сбор данных о количестве и состоянии насаждений: Это важно для оценки текущего состояния зелёных зон и планирования их обновления или расширения.

2. Оценка биологического разнообразия: Чем больше видов растений, тем выше устойчивость экосистемы к различным стрессовым факторам, таким как болезни или изменения климата.

3 Идентификация проблемных участков: Обнаружение участков, где насаждения могут быть повреждены, больны или требуют особого ухода.

4 Планирование мероприятий по озеленению: На основе собранных данных можно разрабатывать стратегии по увеличению количества зеленых зон и улучшению их состояния.

Для проведения инвентаризации на территории кампуса необходимо использовать несколько методов. В зависимости от площади и сложности территории, можно применять как ручные, так и автоматизированные способы сбора информации.

1 Геодезические и картографические исследования: Для точного учета всех насаждений составляются карты территории, на которых отмечаются все зеленые зоны. Это может быть, как ручной чертеж, так и использование GPS-технологий для создания цифровых карт.

2 Определение видов и возраста растений: Важно зафиксировать тип каждого насаждения (деревья, кустарники, травы), а также их возраст. Это поможет лучше понять структуру ландшафта и спланировать замену старых или больных растений.

3 Фотодокументация: Для наглядности каждый участок зелёных насаждений может быть сфотографирован, что позволит отслеживать изменения с течением времени.

4 Анализ состояния растений: Специалисты, участвующие в инвентаризации, должны оценить общее состояние насаждений - наличие повреждений, болезней, а также дать рекомендации по уходу.

Результаты инвентаризации зеленых насаждений будут использоваться для нескольких важных целей:

1 Разработка плана ухода за насаждениями: На основе полученных данных можно составить план регулярного ухода за зелеными насаждениями, включая полив, обрезку, защиту от вредителей и болезней.

2 Планирование новых посадок: Определив участки с недостаточным количеством зелени или стареющие растения, можно разработать план по высадке новых деревьев и кустарников, а также создания цветочных клумб.

3 Создание комфортной среды для студентов и сотрудников: Хорошо ухоженные зеленые зоны способствуют улучшению настроения, увеличению продуктивности и созданию комфортных условий для учебы и работы.

4 Экологическое просвещение и вовлечение студентов: Инвентаризация может стать частью учебного процесса, а студенты могут быть вовлечены в проекты по озеленению кампуса, что повысит их экологическую грамотность и ответственность [2], [3].

На 2024 год зеленые насаждения на территории кампуса Торайгыров Университета составляют 26 видов, что в общей сложности 784 древесных растений (таблица 1).

Таблица 1 – Виды и состояния деревьев

№	Вид	5	4	3	2	1	0	Количество
1	Сосна обыкновенная	63	96	14	3	4	2	182
2	Вяз перистолистный	10	22					32
3	Ель европейская	4	10	16	1			31
4	Береза	35	3	3		4		45
5	Тополь черный	8	6	2	2	2		20
6	Тополь бальзамический	1	2					3
7	Клен ясенелистный	22	10	3			2	37
8	Дуб	8	8					16
9	Сирень	7	16	5		1		29
10	Ясень пенсильванский	3	9	2				14
11	Боярышник		1	2				3
12	Липа сердцевидная	1	1					2
13	Ранетка	2						2
14	Ель сибирская	2		2				4
15	Смородина золотистая		45	1				46
16	Яблоня	25	14	15	1	1		56
17	Лох серебристый	9		1			1	11
18	Черемуха	4	16	7				27
19	Туя		1	2				3
20	Сосна сибирская		39	4	2			45
21	Ель голубая	1	8	12	6			27
22	Береза повислая	2	29	18	2		1	52
23	Вяз приземистый			2				2

24	Карагач	45	22	3	1		4	75
25	Рябина	19						19
26	Ива	1						1
27	Сухостой						54	54
28	ИТОГО							784

Примечание: 5 – здоровый;  
4 – слабо поврежденный;  
3 – сред. поврежденный;  
2 – сильно поврежденный;  
1 – умирает;  
0 – ст. сух.

Применение высоких древесных пород, позволяет придать скверу закрытый характер, выделить его из окружающей городской среды и хорошо затенить места отдыха.

Древесно-кустарниковые насаждения могут занимать от 10 до 30 % площади, замощенные дорожки и площадки – 20-40 %.

Важно проводить инвентаризацию в местах отдыха студентов для поддержания экологически чистой среды и эстетичных критериев для поддержания комфортного времяпровождения на территории университета.

Для эффективного функционирования зеленые насаждения должны быть оптимальной структуры и возраста. Создание зеленых насаждений усложненной структуры на территории университета оптимизирует выполнение ими санитарно-гигиенических и декоративно-планировочных функций. Старовозрастные насаждения с меньшей интенсивностью поглощают CO<sub>2</sub> и выделяют кислород, лиственные старовозрастные насаждения в меньшей степени выделяют фитонциды, хуже защищают от шума, представляют угрозу облома старых веток. Также, анализ зеленых насаждений показал, что большая часть деревьев находится в хорошем состоянии. Но небольшая часть уже превратилась в сухостой. Поэтому в будущем следует начать озеленение за место тех древесных пород, которые уже не смогут выполнять свои функции.

Инвентаризация зеленых насаждений на территории кампуса Торайгыров Университета является важным шагом в поддержании экологической устойчивости и улучшении качества жизни всех, кто учится и работает в университете. Результаты этой работы помогут создать план по уходу за зелеными зонами, увеличению их площади и улучшению состояния окружающей среды в кампусе.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Кулакова С.А. Оценка состояния зеленых насаждений города// Географический вестник Пермского государственного национального исследовательского университета. 2012. №4(23), С.59–66

2 <https://dendro.pro/service/inventarizacija-zelenyh-nasazhdenij/>

3 <https://www.prom-terra.ru/uslugi/dendrologicheskie-izyskaniya/inventarizatsiya-zelenykh-nasazhdeniy/>

4 <https://cyberleninka.ru/article/n/inventarizatsiya-drevesnyh-nasazhdeniy-na-territorii-natsionalnogo-universiteta-uzbekistana>

## Секция 27

Ветеринария және зоотехнологиядағы инновациялар  
Инновации в зоотехнологиях и ветеринарии

### ВЛИЯНИЕ ТЕПЛООВОГО СТРЕССА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

ВЕСЕЛОВСКИЙ И. Е.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

БЕКСЕИТОВ Т. К.

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
Торайгыров университет, г. Павлодар

Введение. В современном мире стресс является одной из основных проблем, с которой сталкиваются животноводы при содержании коров. Стресс влияет на молочную продуктивность животных, что негативно сказывается на доходности предприятий. Поэтому изучение механизмов влияния стресса на молочную продуктивность коров является актуальной и научно значимой задачей [1].

Одним из основных факторов стресса, влияющего на молочную продуктивность коров, является окружающая среда. Изменения температуры, влажности, освещенности и другие аспекты окружающей среды могут вызывать стресс у животных, что отрицательно сказывается на их продуктивности.

Таким образом, влияние стресса на молочную продуктивность коров - это сложная проблема, требующая комплексного подхода и дальнейших исследований. Важно учитывать все факторы, способствующие стрессу у животных, и разрабатывать эффективные методы его предотвращения и устранения [2-3].

Стресс у молочного скота сопровождается проявлением чувства беспокойства и страха, мычанием. Частота пульса и выброс в кровь кортизола увеличивается, что значительно влияет на продуктивность. Стрессовое состояние на 70-80 % обусловлено условиями кормления, содержания и ухода, которые в свою очередь, определяются техногенными факторами [4].

Актуальность исследования. Стресс может негативно сказываться на здоровье и благополучии животных. Изучение влияния стресса позволяет выявить факторы, которые могут улучшить условия содержания коров и обеспечить им комфортные условия для проявления максимальной продуктивности. Качество

молочной продукции напрямую зависит от состояния здоровья животных. Стресс может повлиять на качество и безопасность молока. Изучение влияния стресса помогает обеспечить производство высококачественной и безопасной продукции для потребителей. Понимание механизмов, через которые стресс влияет на продуктивность коров, поможет развить новые стратегии управления животноводством, улучшить генетическую обработку, разобрать методы снижения стресса у животных. Таким образом, изучение влияния стресса на молочную продуктивность коров важно как с практической, так и с научной точки зрения для улучшения условий содержания животных, повышения качества продукции и эффективности животноводства.

Цель работы: Целью исследований является изучение влияния теплового стресса, который влияет на молочную продуктивность коров на МТФ ТОО «Победа» и изучить его влияние на молочную продуктивность коров, а также разработка эффективных методов снижения стресса у животных для повышения их производительности. Для достижения этой цели будут проведены исследования с различными условиями содержания коров и анализ результатов с учетом психофизиологических и биохимических параметров.

Для реализации намеченной цели были определены следующие задачи исследования:

Изучить возможные стресс-факторы; Влияние теплового стресса в группе на молочную продуктивность; Дать рекомендации по сглаживанию реакции на стресс.

Материал и методы исследования.

Объектом исследования является дойное поголовье коров ТОО «Победа» Павлодарской области.

Для изучения влияние теплового стресса на молочную продуктивность коров были отобраны 90 голов Голштино-фризской породы коров. Исходя из данных продуктивности коров, поголовье разделили на типы стрессоустойчивости.

Уровень влияние теплового стресса на молочную продуктивность определялся путем аналитического анализа полученных данных молочной продуктивности коров в так называемые дни спокойствия, когда температура воздуха не превышала +25°C и в дни стресса, когда температура воздуха была выше +27°C. Наружняя температура воздуха определялась с помощью ртутного градусника. Данные температуры воздуха,

влажности и скорости ветра внутри помещения где содержался скот были получены путем установки в помещении метеорологической станции «TFA 35.1140.01».

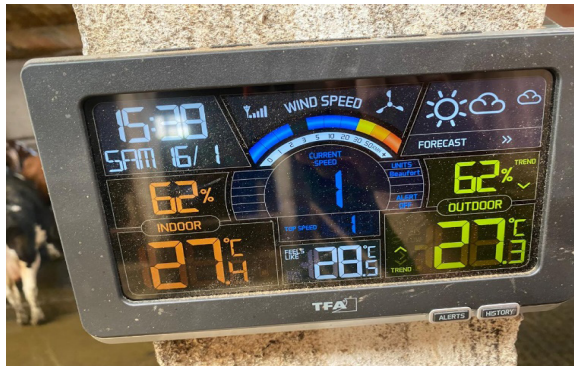


Рисунок 1 – Метеорологическая станция установленная в помещении

Кроме того велся контроль за температурой тела животных с использованием метода ректальной термометрии, для изучения изменения температуры тела в зависимости от температуры воздуха внутри помещения где содержатся опытные коровы.

Наблюдение за животными, проведение экспериментов с различными видами стресса, измерение уровня гормонов в крови, анализ состава и свойств молока, статистический анализ полученных данных.

Исследования проб молока проводились в научно-исследовательской лаборатории НАО «Торайгыров университет», на оборудовании «Лактан 4-700».

Животные укомплектованы при помощи информационно-аналитической базы. Животные были клинически здоровы, размещались в клетках в беспривязном содержании, кормление было общим смешанным рационом, установленным в хозяйстве согласно нормам кормления.

Ежедневный удой определяли по данным базы внутрихозяйственного учета от каждого животного индивидуально. Пробы молока отбирались с помощью специального стакана для сбора проб, который крепился к автоматической системе доения.

Влияние теплового стресса на молочную продуктивность коров

продолжительных воздействий на организм факторов. Температура тела КРС зависит от интенсивности солнечного излучения и температуры воздуха. Она находится под влиянием относительной влажности и скорости движения воздуха. Внутренним источником тепла является метабиологическая энергия.

Тепловой стресс в условиях высоких температур может усиливаться при кормлении животных высококалорийными кормами, особенно богатыми белками и обладающими ярко выраженным специфическим динамическим действием. Опытами установлено, что в условиях теплового стресса наиболее подходящим кормом служит зеленая масса.

Температура воздуха выше 20 °С вызывает дискомфорт у коров, который сопровождается стрессом, влечет за собой снижение потребления корма, замедление процессов ферментации в рубце и существенное сокращение надоев. Такая реакция вызвана высоким производством в организме коров метаболического тепла, однако по этой же причине они достаточно устойчивы к стрессу, вызванному холодом [5].

Тепловой стресс характеризуется повышением ректальной температуры у коров, учащенным дыханием, снижением потребления корма. При температуре воздуха от -5 до +20 °С, которая считается нейтральной для молочных коров, происходят незначительные изменения в надоях и составе молока. При температуре выше 23,9 °С в молоке снижается содержание белка, лактозы и жира. Причем в меньшей мере лактозы и минеральных веществ, чем белка и жира [6].

Таблица 1 – Удой опытных коров по типам стрессоустойчивости в период покоя в зависимости от температуры воздуха

Дни	Температура воздуха °С	Температура тела °С	Низкий тип	Средний тип	Высокий тип
1	19	38,43	25,6	27	29
12	23	38,42	32	33,6	35
13	18	37,88	26,5	27	30
14	24	39,07	30	30,6	32
15	22	38,56	26	27,4	28,5
26	21	39,02	25	26,9	28
27	24	38,64	23	24,6	25,4
<b>Среднее</b>		<b>38,57±0,37</b>	<b>26,9±2,85</b>	<b>28,1±2,75</b>	<b>29,7±2,85</b>

В данной таблице приведены данные о температуре воздуха в помещении где содержалась опытное поголовье, температура тела животных и суточный удой коров разделенный по типам стрессоустойчивости. При низких температурах коровы тратят дополнительную энергию на поддержание тепла тела, что снижает энергетические ресурсы, направленные на производство молока. Высокие температуры также могут привести к стрессу, избыточной потере влаги и ухудшению аппетита. Температура окружающей среды может влиять на процессы пищеварения и метаболизма у коров, что в конечном итоге отражается на производстве молока. Например, при повышенных температурах у коров может снизиться усвояемость питательных веществ. Изменения в условиях содержания коров, связанные с температурой, могут также повлиять на качество молока, включая его жирность, белковую составляющую и другие показатели. Поэтому важно обеспечивать оптимальные условия температуры в помещениях для содержания коров, чтобы поддерживать их комфорт и здоровье, что в свою очередь положительно скажется на продуктивности молока и качестве производимой продукции [7-8].

Таблица 2 – Удой опытных коров по типам стрессоустойчивости в период теплового стресса в зависимости от температуры воздуха

Дни	Температура воздуха °С	Температура тела °С	Низкий тип	Средний тип	Высокий тип
4	33	39,24	18	19	19,9
5	37	39,48	20,9	22	24,8
9	32	39,12	15,4	28,3	29,9
16	33	39,32	23	25,1	32,2
22	36	39,56	23,2	23,4	24,3
25	37	39,72	22,2	25,7	27
29	33	39,18	24,7	24,8	26
Среднее		39,37±0,21	21,1±3,03	24,1±2,74	26,3±3,7

Исходя из данных таблицы можно сделать вывод что при температуре воздуха свыше 30°C у коров повышается температура тела в среднем на +0,8°C, в связи с увеличением температуры воздуха и тела животного падает молочная продуктивность. В группе с низким типом стрессоустойчивости удой упал на целых 5,8 л., в группе с средним типом стрессоустойчивости

удой упал на 4 л. молока в сутки, при этом в группе с высоким типом стрессоустойчивости удой упал на 3,4 л. молока.

Заключение. В ходе выполнения эксперимента было выявлено, что стресс оказывает значительное влияние на молочную продуктивность животных. Изучение представленных данных позволяет сделать вывод о том, что регулярное подвержение животных стрессу приводит к снижению объема выработки молока.

Исследования показали, что стресс вызывает изменения в психологическом и физиологическом состоянии животных, что негативно сказывается на функционировании их организма. Это подтверждает важность создания благоприятных условий для содержания животных, с целью минимизации воздействия стресса на их продуктивность.

Дальнейшее изучение влияния стресса на молочную продуктивность животных позволит разработать эффективные методы предотвращения и управления стрессовыми ситуациями, что повысит качество и количество производимого молока. Внедрение результатов исследования в практику сельского хозяйства позволит улучшить условия содержания животных и повысить их продуктивность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Сидоров В.Ю., Петров Е.Б. К вопросу о методах выявления стресса у мясного крупного рогатого скота/ Техника и технологии в животноводстве, - 2022

2 Becker C. A, Stone A. E Heat abatement strategies used to reduce negative effects of heat stress in dairy cows / Journal of dairy science, - 2020

3 Xu C., Shen T. Y., Yao Y. , Yu H. J., Xia Cheng, Zhang H. Y. Blood clinicopathological differences between type I and II ketosis in dairy cows / Indian Journal of Animal Research, - 2016

4 Hemsworth, P. and Coleman, G.. “Effects of stockperson behaviour on animal welfare and productivity”. 4th Boehringer Ingelheim Expert Forum on Farm Animal Wellbeing, Seville (Spain) – 2011.

5 Вальковская Н. В. Влияние стресса на молочную продуктивность крупного рогатого скота/ Символ науки, 2016 – 3с.

6 Муратова Н. С., Танифа В. В., Лукичев В. Л. Влияние структурных углеводов на молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров/ Инженерно-технические науки-агропроизводство и экология, - 2016

7 Chen Y., Arsenault R., Napper S., Griebel P. Models and Methods to Investigate Acute Stress Responses in Cattle. *Animals*. 2015;5:1268–1295

8 van der Drift S.G., Houweling M., Bouman M., Koets A.P., Tielens A.G., Nielen M., Jorritsma R. Effects of a single glucocorticoid injection on propylene glycol-treated cows with clinical ketosis. *Vet J*. 2015;204:144–149

## ҚОЙЛАРДЫ АЗЫҚТАНДЫРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

ЕСЕНОВ А. М.

студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

ЗАИРОВ Д. А.

студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

АХМЕТ Е.

студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Қой шаруашылығы ет, жүн және сүт өнімдерімен қамтамасыз ететін ауыл шаруашылығының маңызды саласының бірі болып табылады. Қойларды азықтандыру олардың денсаулығын, өнімділігін және алынған өнімінің сапасын қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. 2022 жылғы мәліметтер бойынша, Қазақстанда қой саны шамамен 18,8 миллион басты құрады. Бұл елдегі мал шаруашылығының жетекші салаларының бірі. 2022 жылы Қазақстанда 150 мың тоннадан астам қой еті өндірілді, оның басым бөлігі ішкі нарыққа да, Қытай, Иран және Ресей сияқты елдерге экспортқа да түседі.

Қазақстанның ауылшаруашылық жерлерінің едәуір бөлігін жайылымдық жерлер алып жатыр – шамамен 182 миллион гектар, бұл елдің барлық ауылшаруашылық жерлерінің шамамен 70 % құрайды. Бұл жайылымдар негізінен қойлар мен басқа да малдарды жаю үшін қолданылады. Қазақстанда қойлардың шамамен 90 %-ы жылдың көп бөлігінде жайылымдарда бағылады, бұл қой шаруашылығы үшін сапалы жайылымдардың маңыздылығын көрсетеді.

Жануарлар өмірінің әртүрлі кезеңдеріндегі қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін рацион мен азықтандыру технологиясы мұқият теңдестірілген болуы қажет. Жасына, физиологиялық жағдайына, жыл мезгіліне және ұстау жағдайларына байланысты азықты таңдауға ерекше назар аударылады. Оңтайлы азықтандыру табынның өнімділігін арттырып қана қоймай, қой шаруашылығының

экономикалық тиімділігіне де әсер етеді. Бұл мақалада қойларды азықтандыру технологиясының негізгі принциптері мен тәсілдерін қарастырдық.

1. Қойларды азықтандыру негіздері. Қойлардың азықтандырылуы олардың жасына, тұқымына, физиологиялық жағдайына және жыл мезгіліне байланысты. Жайылымдық азықтандыру жүйесі:

Жайылым жүйесі – қойларды өсірудің ең табиғи және үнемді тәсілі, әсіресе қол жетімді жайылымдары көп аймақтарда. Бұл технология көктем-жаз және күз мезгілдерінде қолданылады.

*Артықшылықтары:* азықтың минималды шығындары, еркін қозғалыс пен табиғи азықтандыру арқылы жануарлардың денсаулығын жақсарту.

*Ерекшеліктері:* шөп, жайылымдық өсімдіктер. Жазда қол жетімді дәрумендер мен минералдардың көзі болып табылады.

Қарқынды жайылым жүйесі жануарлардың шектеулі уақыт ішінде жайылатын жерлерінің ротациясын қамтиды, бұл шөптің қалпына келуіне мүмкіндік береді.

2. Қойларды физиологиялық жағдайына қарай азықтандыру. Тоқтылар өсу үшін көбірек ақуызбен энергияны қажет етеді. Рационында концентрацияланған азықтар, сондай-ақ дәрумендер мен минералды қоспалар басым болуы керек.

Буаз аналықтарды буаздылық кезеңінде және лактация кезінде қойларға көбірек энергия мен қоректік заттар қажет. Буаз саулықтардың да, туатын төлдің де денсаулығын қамтамасыз ету үшін концентраттар көбейіп, ақуыз қоспалары енгізіледі.

Сақа қойлар өнімділігі төмен қойлар үшін рацион аз болуы мүмкін. Негізгі назар минералды заттар қосылған ірі азыққа аударылады.

Бордақыланған қойлар (ет үшін) рационның энергетикалық құндылығына назар аударатырып, салмақтарын арттыру үшін концентрацияланған азықты қолданады.

3 Қора-жайылым жүйесі. Бұл белгілі бір маусымдарда (қыс немесе ерте көктем) жайылымға қол жетімділігі шектеулі шаруашылықтарда қолданылатын аралас жүйе.

Жайылым кезеңі (жаз және күз): қойлар жайылымдарда аз мөлшерде қосымша азықпен қоректенеді.

Қора кезеңі (қыс): қойларға шөп, сүрлем және концентрацияланған азық беріледі, жаңа піскен шөптердің жетіспеушілігін толтырады



Мұндай жүйе қойлар жыл бойы жайылымда бола алмайтын қатал климаттық жағдайлары бар аймақтар үшін қолайлы.

4 Сумен жабдықтау және витаминдер. Қорада ұстау (қарқынды жүйе). Қорада азықтандыру жүйесі жайылымдарға қол жетімділігі шектеулі жағдайларда немесе қарқынды ет немесе сүт өндірісі жүргізілетін шаруашылықтарда қолданылады. Қойлар қорада ұсталады және шөп, концентраттар және азық қоспалары негізінде теңдестірілген рационмен қамтамасыз етіледі.

Артықшылықтары: рационды дәл бақылауға мүмкіндік береді, әсіресе буаздылық және лактация кезінде.

Ерекшеліктері: жоғары сапалы азық пен тұрақты азықтандыруды қамтамасыз ету қажет. Автоматтандырылған азық таратқыштар мен азықтандыруды бақылау жүйелері қолданылады.

6 Автоматтандырылған азықтандыру жүйелері. Қазіргі қой шаруашылығы автоматтандырылған азықтандыру технологияларын белсенді енгізуде. Бұл келесі технологияларды қамтиды:

Азық таратқыштар: азықты дәл мөлшерлейтін және жануарлардың қажеттіліктеріне қарай қоректендіргіштерге тарататын машиналар;

Азықтандыруды басқаратын сенниктер: шамадан тыс азықтануды немесе жеткіліксіз азықтандыруды болдырмау үшін өрескел азық мөлшерін реттейтін шөп беру жүйесі;

Азықты есепке алу жүйелері: әр жануардың азық тұтынуын бақылайтын және рационны оның физиологиялық жағдайына қарай реттейтін сандық шешімдер.



Сурет 1 – Қойларға арналған жайылымға қойылатын талаптар

Жайылымдар жылы айларда қойларды қажетті қоректік заттармен және дәрумендермен қамтамасыз ететін негізгі қоректендіру көзі болып табылады. Сапалы жайылым азық шығындарын азайтып қана қоймайды, сонымен қатар жануарлардың денсаулығын жақсартуға көмектеседі. Қойларды сәтті бағу үшін жайылымның сәйкес келетін талаптарын қарастырайық.

Өсімдіктердің түрі мен құрамы. Жайылым қойлардың теңдестірілген азықтануын қамтамасыз ететін әртүрлі шөптерден тұруы керек. Мұнда келесі параметрлерді ескеру маңызды:

Ақуыздың жоғары мөлшері: қойлардың өсуі мен дамуы үшін ақуызды шөптер қажет. Бұршақ тұқымдас өсімдіктері (беде, жоңышқа) жақсы сінеді.

Энергетикалық құндылығы: дәнді дақылдар (бетеге, тимофеевка) қойларды көмірсулармен және белсенділікті сақтау үшін қажетті энергиямен қамтамасыз етеді.

Минералдар: жайылымдық шөптерде кальций, фосфор және магний сияқты минералдар жеткілікті болуы керек.

Қойларды барлық қажетті қоректік заттармен қамтамасыз ету үшін жайылымдардың биологиялық әртүрлілігін сақтау маңызды.

Шөптің сапасы. Жайылымның оңтайлы күйін сақтау және оның өнімділігін арттыру үшін мыналарды қадағалау қажет:

Шөптің биіктігі: шөп кем дегенде 7–10 см болуы керек, бұл қойларға оны оңай жұлып алуға және жеткілікті азықтануына мүмкіндік береді.

Жайылымның тазалығы – жайылымда қойларға улы болуы мүмкін арамшөптер мен қажетсіз өсімдіктер болмауы керек (мысалы, борщевик, чистотел). Қажетсіз өсімдіктерді үнемі бақылау және уақтылы жою жайылымның сапасын сақтауға көмектеседі.

Топырақ және сумен жабдықтау шарттары. Топырақтың құнарлығы – шөптердің өсуін қамтамасыз ету үшін топырақ жеткілікті құнарлы болуы керек. Оның жағдайын жақсарту үшін органикалық тыңайтқыштарды үнемі қолдану ұсынылады.

Ылғалдылық – қойларға жақсы сумен қамтамасыз етілген жайылымдар қажет. Ең жақсы нұсқа – топырақ жеткілікті ылғалды болуы қажет, бірақ тым ылғалды емес, өйткені бұл тұяқ ауруларына және жем сапасының төмендеуіне әкелуі мүмкін.

Су көздері – жайылым ауыз су көздерімен жабдықталуы керек, өйткені қойлар таза суға үнемі қол жеткізуді қажет етеді, әсіресе ыстық маусымда.

Жайылымдардың мөлшері және ротациясы. Жайылым ауданы – жайылымның мөлшері аумақты шамадан тыс жүктелуі жайылымға жеткілікті болуы керек. Жайылымның тығыздығы, әдетте, шөптің құнарлылығы мен жағдайына байланысты 1 гектарға 5–15 бас қойды құрайды.

Жайылымдардың ротациясы – шөптердің сарқылуын болдырмау және олардың қалпына келуін жақсарту үшін ротацияланған жайылымды қолдану қажет. Бұл табын жайылымның бір учаскесінен екіншісіне ауысып, шөптің қалпына келуіне мүмкіндік береді дегенді білдіреді.

Экологиялық аспектілер. Жайылым экожүйесінің денсаулығын сақтау үшін топырақтың деградациясына және шөптердің жойылуына әкелуі мүмкін шамадан тыс жайылымнан аулақ болуы керек. Экологиялық тұрақты жайылымды басқару мыналарды қамтиды:

- шөпті қалпына келтіру үшін жайылымды демалыс маусымымен ауыстыру.

- топырақ эрозиясын бақылау және су көздерінің ластануын болдырмау.

Қорытынды. Қойларды азықтандыру – бұл жануарлардың өнімділігі мен денсаулығына байланысты күрделі және жауапты процесс. Табысты қой шаруашылығы рационы құруға жүйелі көзқарасты, қойлардың физиологиялық ерекшеліктерін ескеруді және өндіріс тиімділігін арттыру үшін заманауи технологияларды қолдануды талап етеді. Және де қойларға арналған сапалы жайылымда әр түрлі шөптер болуы керек, суға және қораға қол жетімділікті қамтамасыз етуі керек, сонымен қатар ротационды мал бағу үшін дұрыс ұйымдастырылуы керек. Осы талаптарды сақтау табынның өнімділігін сақтауға және қой шаруашылығының экономикалық тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Мұратов А. А. Қой шаруашылығының негіздері, – Экономика. Алматы. – 2016. – Б. 130–145.
- 2 Жұмабеков С. Е. Ауыл шаруашылығында мал азығын дайындау технологиясы, – Фолиант. Алматы. – 2019. – Б. 79–92.
- 3 Қасенов Т. Қ. Қой азығын дайындау және оның өнімділігі, – Отырар кітапханасы. Шымкент. – 2021. – Б. 34–50, 90–105.

4 Құлтаев М. Б. Қазақстандағы жайылымдық жерлер және олардың экологиялық маңызы, – Қазақ университеті. Алматы. – 2020. – Б. 58–72, 144–159.

5 Ахметов Қ. Ж. Овцеводство: практическое руководство, – Ғылым баспасы. Алматы. – 2017. – Б. 45–56, 102–115.

### СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ БОЙЫНША 2019-2023 ЖЫЛДАРЫ АРАЛЫҒЫНДА ЖАНУАРЛАР БРУЦЕЛЛЕЗИНІҢ РЕТРОСПЕКТИВТІ ЭПИЗООТОЛОГИЯЛЫҚ ТАЛДАУЫ

ЕЛЕУСИЗОВА А. Т.

Доктор PhD, ғылыми жетекші, А. Байтұрсынов атындағы ҚҰУ, Қостанай қ.  
ӘНУАР М. С.

7М09102-Ветеринариялық санитария мамандығы бойынша магистрант,  
А. Байтұрсынов атындағы ҚҰУ, Қостанай қ.

Кіріспе. Бруцеллез-жануарлар мен адамдар арасында кең таралған аса қауіпті зооноздық ауру. Патоген анықталғаннан бері 120 жылдан астам уақыт өткеніне және бұл ауруды отандық және шетелдік зерттеушілер жақсы зерттегеніне қарамастан, бруцеллез проблемасы әлемнің көптеген елдерінде өзекті болып қала береді [3].

Бірқатар экономикалық дамыған елдерде *Brucella abortus* тудырған ірі қара бруцеллезімен күресте белгілі бір жетістіктерге қол жеткізілді. *Brucella melitensis* тудырған ұсақ мал бруцеллезімен күрес нәтижелері қарапайым.

Кейбір дамушы елдерде ұсақ малдың бруцеллезі бойынша эпизоотиялық жағдай нашарлайды. *B. melitensis* тудыратын бруцеллез Денсаулық сақтау үшін де маңызды мәселе болып табылады [4, 5].

Зерттеу әдістемесі мен материалдары. Осы мақаланы әзірлеу барысында ветеринария мекемелерінің статистикалық деректері өңделді және диаграммалық көрініс түрінде рәсімделді.

Зерттеу мақсаты. Солтүстік Қазақстан облысы бойынша 2019-2023 жылдары аралығында жануарлар бруцеллезінің ретроспективті эпизоотологиялық талдауы

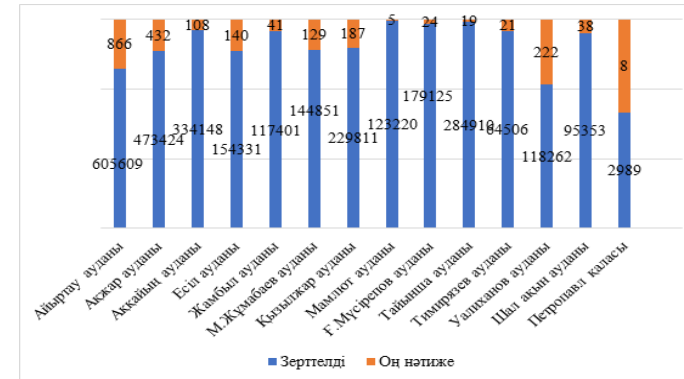
Зерттеу нәтижелері. Қазақстан Республикасында жануарлар бруцеллезінің диагностикасы «Ветеринариялық (ветеринариялық-санитариялық) қағидаларды бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрінің 2015 жылғы 29 маусымдағы №

7-1/587 бұйрығына сәйкес жүзеге асырылады. Осы бұйрыққа сәйкес ірі қара мал мен ұсақ қара малда жоспарлы түрде диагностикалық зерттеу жасы 12 айдан басталатын барлық мал басы – екі рет (көктемде және күзде), аналық мал басы – екі рет (көктемде және күзде). Бұл ретте, диагностикалық зерттеулердің бірі бұзаулағаннан кейін 14 пен 21 күнтізбелік күн аралығында жүргізілуі тиіс (қаңтар мен маусым аралығындағы кезеңде зерттеу кезінде көктемгі диагностикалық зерттеу, шілде мен желтоқсан аралығындағы кезеңде диагностикалық зерттеу кезінде күзгі зерттеу ретінде есептеледі) жүргізіледі [1].

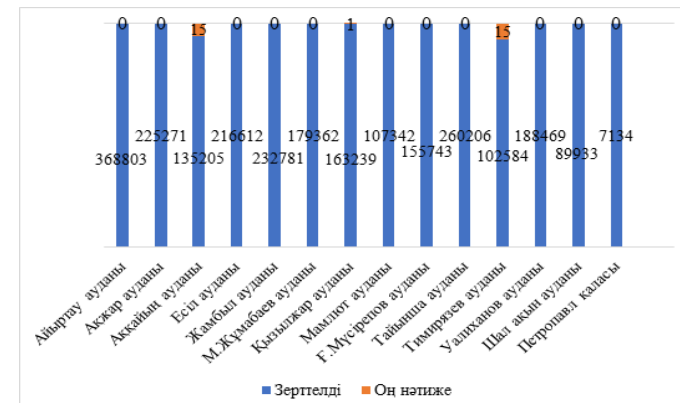
Бруцеллез инфекциясы «Патогенді биологиялық агенттердің патогендігі және қауіптілік дәрежесі бойынша сыныптамасын ескере отырып, патогенді биологиялық агенттерді аса қауіпті инфекциялық аурулар туғызатындарға жатқызу өлшемшарттарын және патогенді биологиялық агенттердің тізбесін бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің м.а. 2023 жылғы 13 шілдедегі № 131 бұйрығына сәйкес Патогендігі II топтағы патогенді биологиялық агенттер қатарына жатқызылған [2].

Солтүстік Қазақстан облысы Қазақстан Республикасының әкімшілік-аумақтық бірлігі ретінде 13 ауданға және облыстық маңызы бар қалаға (облыстың әкімшілік орталығы) Петропавл қаласына бөлінеді. Статистикалық мәліметтер бойынша аталған әкімшілік аумақта 2019-2023 жылдары аралығында ірі қара малдың бруцеллезіне 2563905, ал ұсақ қара малдың бруцеллезіне 1954308 зерттеулер жасалды (сурет 1-2).

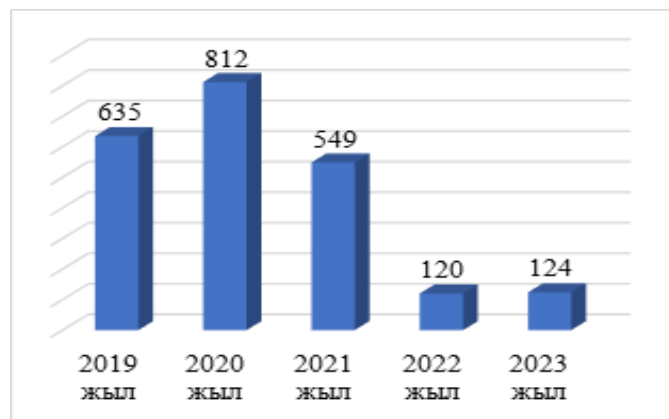
1-суретке сәйкес соңғы 5 жылдықта ең жоғарғы зерттеулер көлемі Айыртау ауданында 605609, Ақжар ауданында 473424, Аққайың ауданында 334148, Тайынша ауданында 284910 зерттеулер, ал ең төменге зерттеулер Петропавл қаласында 2989, Тимирязев ауданында 64506, Шал ақын ауданында 95353 зерттеулер жүргізілген.



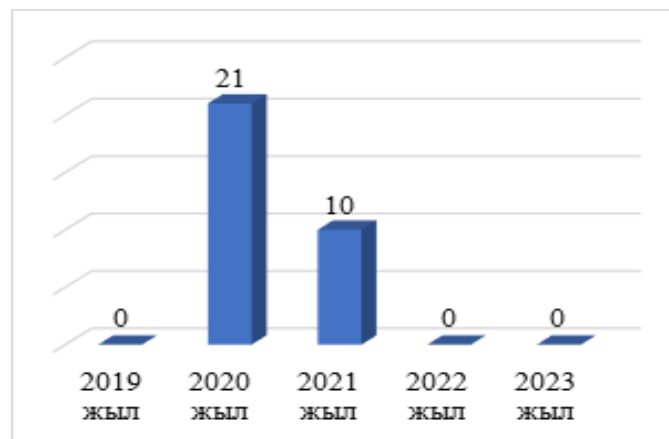
Сурет 1 – 2019-2023 жылдары аралығында Солтүстік Қазақстан облысының аудандары арасында ірі қара малдың бруцеллезіне зерттеу көлемі және оң нәтиже деңгейі



Сурет 2 – 2019-2023 жылдары аралығында Солтүстік Қазақстан облысының аудандары арасында ұсақ қара малдың бруцеллезіне зерттеу көлемі және оң нәтиже деңгейі

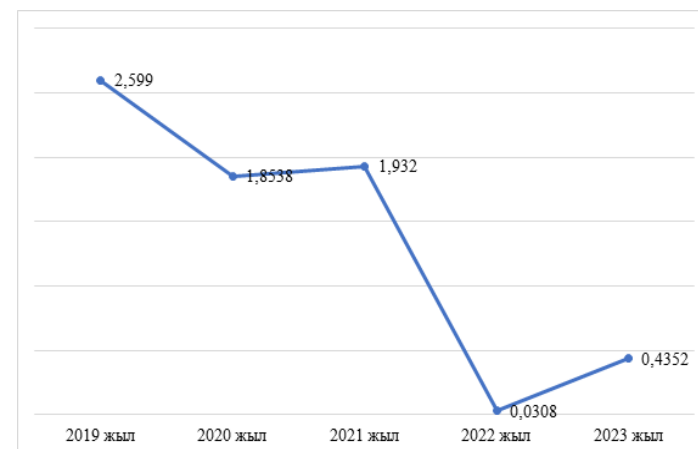


Сурет 3 – 2019-2023 жылдары аралығында Солтүстік Қазақстан облысы бойынша ірі қара малдың бруцеллезге оң нәтиже анықталудың деңгейі

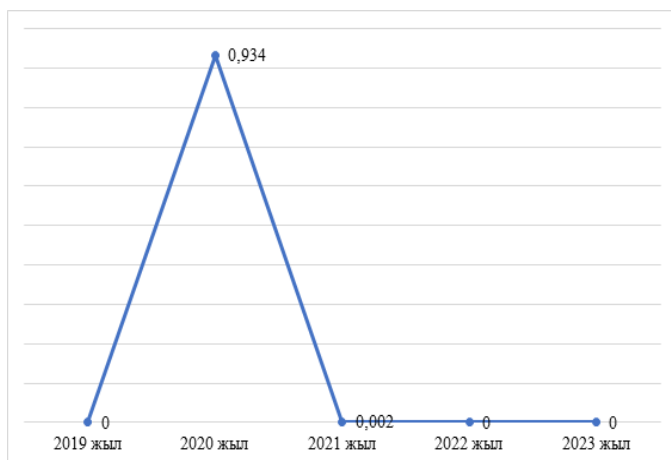


Сурет 4 – 2019-2023 жылдары аралығында Солтүстік Қазақстан облысы бойынша ұсақ қара малдың бруцеллезге оң нәтиже анықталудың деңгейі

3-4 суреттердегі деректер бойынша соңғы 5 жылда ірі қара малдың бруцеллезіне 2240, ал ұсақ ақара мал бойынша 31 оң нәтиже анықталған. Ірі қара мал бойынша 2020 жылы ең жоғарғы көрсеткіш тіркелген – 812 оң нәтиже, 2022-2023 жылдары бұл көрсеткіш 120-124 оң нәтижені құрады және 2020 жылмен салыстырғанда орта есеппен 85 %-ға төмендеген. Ұсақ қара мал бойынша 2020 жылы 21, 2021 жылы 10 оң нәтиже оқиғасы тіркелген. 2019, 2022-2023 жылдары ұсақ қара малдың бруцеллезі Солтүстік Қазақстан облысында тіркелмеген.



Сурет 5 – 2019-2023 жылдары аралығында Солтүстік Қазақстан облысы бойынша ірі қара малдың бруцеллезін жұқтырудың пайыздық деңгейі



Сурет 6 – 2019-2023 жылдары аралығында Солтүстік Қазақстан облысы бойынша ұсақ қара малдың бруцеллезін жұқтырудың пайыздық деңгейі

Бруцеллезін жұқтырудың пайыздық деңгейі ірі қара мал бойынша және ұсақ қара мал бойыншада соңғы екі жылдықта төмендеу тенденциясына ие. Жалпы 5 жылды ірі қара мал бойынша инфекцияланудың пайыздық көрсеткіші 4,2 % болса, ұсақ қара мал арасында 0,09 % құрайды.

5-сурет бойынша 2019-2022 жылдары аралығында анықталу деңгейі 2,59 % – 0,0308 % аралығында төмендеу тенденциясына ие. 6-суреттегі мәліметтер бойынша 2020 жылы анықталу деңгейі 0,934 % болса, 2021 жылы 0,002 % болды.

Қортынды. Қортындылай келе, жануарлар бруцеллезінің Солтүстік Қазақстан облысында жиі кездесетіндігін айтуға болады, әсіресе ірі қара мал арасында кең тараған және соңғы екі жылдықта төмендеу тенденциясына ие болғанымен, бруцеллез инфекциясының эпизоотологиясы әлі күнге дейін елімізді күрделі жағдай болып қала бермек.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 «Ветеринариялық (ветеринариялық-санитариялық) қағидаларды бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Ауыл

шаруашылығы министрінің 2015 жылғы 29 маусымдағы № 7-1/587 бұйрығы.

2 «Патогенді биологиялық агенттердің патогендігі және қауіптілік дәрежесі бойынша сыныптамасын ескере отырып, патогенді биологиялық агенттерді аса қауіпті инфекциялық аурулар туғызатындарға жатқызу өлшемшарттарын және патогенді биологиялық агенттердің тізбесін бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің м.а. 2023 жылғы 13 шілдедегі № 131 бұйрығына.

3 Косарев М. А. Иммунологическая эффективность живых и гамма-инактивированных противобруцеллезных вакцин для мелкого рогатого скота: Автореф. дисс. канд. биол. наук: 06.02.02 / М.А. Косарев; ФЦТРБ-ВНИВИ,- Казань, 2011,- 22 с.

4 Искандаров М.И. Профилактика бруцеллеза мелкого рогатого скота / Искандаров М.И., Альбертян М.П., Федоров А.И.// Веткорм,- 2011. – № 2,- С. 20-21.

5 Белов А. Б. Эколого-эпидемиологическая систематика инфекционных болезней / Белов А. Б., Огарков Г.И. // Эпидемиология и инфекционные болезни,- № 6. – 2009.

#### ІРІ ҚАРАНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

НЫГМАНОВА А. У.

студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

ИГЛИКОВА А. С.

студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Ірі қара – ауыл шаруашылығының маңызды мал түрлерінің бірі. Сүт, ет және тері өндіру үшін өсірілетін сиырлар адамның тамақтануында, экономикасында және мәдениетінде маңызды рөл атқарады. Оның биологиялық ерекшеліктері, анатомиясы мен физиологиясы, ас қорыту жүйесі мен денсаулығы мал шаруашылығының өнімділігін арттыруға ықпал етеді. Сонымен қатар ірі қара шаруашылығы сұранысқа ие және мал шаруашылығында тиімді салаларының бірі. Жабайы ірі қаралар ең бірінші қолға үйретіліп, осымен біздің дәуірімізге дейін Африка, Азия, Еуропа құрлықтарына тарай бастаған. Үй малының шыққан тегі тур деп саналады. Жабайы сиырға қарағанда үй сиырларының денелері сәл ғана ірілеу, бірақ аяқтары қысқа, шекелері кіші болып келеді. Қолға үйрету кезеңінде ірі қараның нерв жүйесі, яғни мінез-құлқы

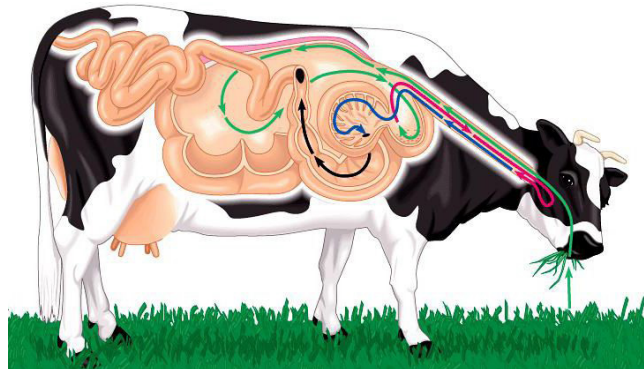
біршама өзгерді, адамға пайда беретін қасиеттері қалыптасты. Олардың жыныстық даму қасиеттері де өзгеріп, тек көктем мезгілінде емес, жыл бойы төл беруге бейімделді. Осылай ірі қара әр түрлі тұқымдардың өзара шағылысуы арқылы көптеген будандарға айналады. Ірі қараның дене құрылымы олардың өнімділігіне тікелей әсер етеді. Орташа алғанда, ересек сиырлардың шоқтығының биіктігі 1,2–1,5 метр, салмағы 400–700 кг аралығында болады. Ірі қараның денесі төрт бөліктен: бас, мойын, дене және аяқтардан тұрады. Ірі қараның басы үлкен, маңдайы кең, көздері үлкен, құлақтары қозғалмалы. Ірі қара иіс сезу қасиеті жақсы дамыған, бұл оларды қоршаған ортаны сезінуге көмектеседі. Ал мойны ұзын және күшті, бұл оларға жемшөпті жегенде оңай болуы үшін қажет. Дене пропорциялы, кеуде бөлігі кең, сүт бездері жақсы дамыған. Сүт өндірісіне байланысты сүт бездерінің дамуы маңызды рөл атқарады. Ірі қараның аяқтары мықты, дене салмағын көтеруге және қозғалыс кезінде тұрақтылықты қамтамасыз етеді.

Ірі қара сүтқоректілер класына кіретін күйіс қайыратын, қуыс мүйізді, аша тұяқты жануарлар. Күнделікті өмір сүруге қажетті азық-түлікпен, яғни сүт, ет, май, керекті сойыс өнімдерімен, сонымен қатар жеңіл өнеркәсіпті, көлік ретінде, қылшық, мүйіз, тері, сиықты шикізаттарымен қамтамасыз етеді. Сондықтан ірі қараның өнімділік бағыты дене бітіміне тікелей байланысты. Мысалғы, сүтті ірі қараның сүйектері мен терісі салыстырмалы түрде жұқа, денесі ұзын, жүні жұмсақ және жылтыр, іші кең, басы мен мойны ұзын және кішкентай, желіні үлкен, жеген азығын өнім беру бағытына жұмсайды. Етті бағыттағы Ірі қараның аяғы мен мойны қысқа, желіні кіші, бұлшық еттері жақсы дамыған, тері бөлігі қалың, май қабаты жақсы дамыған, жеген азығын денесіне жинайды. Ірі қаралардың ішкі органдарының қызметі олардың физиологиялық ерекшеліктерімен тығыз байланысты. Жүрек салмағы 4–5 кг, минутына 60–70 рет соғады. Жүрек қан айналымын қамтамасыз етеді. Ірі қаралардың тыныс алу жылдамдығы 15–20 рет/минут. Тыныс алу жүйесі оттекті қабылдап, көмірқышқыл газын шығарады. Ал жүйке жүйесі орталық және перифериялық жүйкеден тұрады. Жүйке жүйесі жануарлардың мінез-құлқы мен реакциясын реттейді. Ірі қараның биологиялық ерекшеліктеріне оның ас қорытуға, көбеюіне, сүт өндіруіне және жалпы физиологиялық ерекшеліктеріне байланысты ерекше бейімделулері жатады. Ас қорыту ерекшеліктеріне байланысты клетчатқаға толы азықтарды жақсы қорытады, әрі азықты қорытуы жұмысы 55–60 %-ға дейін

жетеді. Жылқы мен шошқа малын алсақ, олардың азықта бар клетчатканы қорытуы тек қана 18–30 %-ға дейін ғана жетеді екен. Жаз мезгілдерінде ірі қара жайлымда жақсы қоректеніп, өнім беру қасиетін арттырып, шаруашылыққа көп пайда әкеледі.

Кейбір етті өнім бағытындағы асыл тұқымды ірі қара малының бұқаларын шаруашылықта 20 жасқа дейін де пайдаланылады. Ал сүтті бағытындағы ірі қаралар шаруашылықта кенінен пайдаланып, 23 жасқа дейін өмір сүре алады. Ғылыми деректер сүйенсек, жақсы ортадар 35–40 жасқа дейін өмір сүрген ірі қаралар бар. Ал, орташа шаруашылықтарда сүтті және етті бағытындағы ірі қараларды 10–12 жасқа, ал бұқаларды 7–8 жасқа дейін ұстайды екен. Өйткені, бұл малдардың жасы үлкейген сайын өнім беру қасиеті азайып, төлдеу қасиеті томендей бастайды.

Осы кезеңге дейін жануарларды жұптастыру ұсынылмайды, өйткені бұл жануардың дамуының кешігуіне, әлсіз төлдің тууына және ірі қараның сүтінің аз мөлшерде болуына өкелуі мүмкін. Ірі қаралар 6–12 айда жыныстық жетілу кезеңіне кіреді. Бұқалар 8–10 айда жыныстық жетілу кезеңіне кіреді. Ірі қараларды ұрықтандыру 18–20 сағатқа созылады және әр 3 апта сайын (ұрықтандыруға дейін) болатын күйлеу кезеңінде ғана жүзеге асырылады. Ірі қаралардың репродуктивтік циклы 21 күн сайын қайтланады. Эструс кезеңі 12–24 сағатқа созылады, бұл уақытта оларда жыныстық белсенділік артады. Эструс кезеңінің соңында овуляция жүреді, бұл кезеңде ірі қараның жүктілігі мүмкін. Ұрықтанған ірі қара буаз деп аталады. Ірі қараның асқазаны ұлтабар деп аталады. Жануарларда тағы үш ұйқы безі бар - месақарын, тор және кітапша. Асқорыту жүйесінің осындай құрылымының арқасында мал шөп пен сабандағы талшықты жақсы сіңіреді. Ірі қараның күйіс қайыру кезінде ең алдымен азықты мұқият шайнамай жұтады, содан кейін қайтадан шайнау үшін асқазаннан ауызға қайтарады. Бұл жемді жақсы ұсақтауға және ас қорытуды жақсартуға көмектеседі. Ірі қараның азықтандыру рационьында сапалы жемшөп болуы өнімділікке әсер етеді.



Сурет 1 – Ірі қараның ас қорыту жүйесі

Қарындағы азық әбден ұсақталғанша ауыз қуысына осылайша азық қайтарылып тұрады. Мал күйісті азықтанып болғаннан кейін 15–20 минут сайын қайырады. Ірі қараларды сапалы жемшөппен және минералды қоспалармен қамтамасыз ету. Сондықтан күйіс қайыратын жануардың төрт камералы асқазаны бар. Бұл шөптен және басқа да өсімдік материалдарынан алынған талшықтың микроорганизмдермен тиімді қорытылуына мүмкіндік береді. Міне, қоректену барысында, ірі қара ас қорыту ерекшеліктерінің арқасында азықты барынша көп жеп, қорыта алады. Сүт өндіру – ірі қара малға тән ерекшелік. Бұл процесс күрделі, үздіксіз, ірі қараның орталық жүйке жүйесіне бағынады. Сүттің ең көп мөлшері желінді толтырудың басында түзіледі, содан кейін бірте - бірте сүт жинала бастағанда бұл процесс баяулайды. Бірақ сауылғаннан кейін бірден сүттің пайда болуы молына басталады. Демек, сауын неғұрлым көп болса, ірі қараның сүті де соғұрлым көп болады екен. Сүт өнімділігінің мөлшері тек сауу жиілігіне байланысты емес екенін есте ұстаған жөн. Сүттің саны мен сапасына әсер ететін басқа да бірқатар себептер бар. Бұл ең алдымен бағып күту және азықтандыру жағдайлары, малдың жеке ерекшеліктері, яғни тұқымы, жасы, лактация кезеңі, желін құрылысы, жүйке қозғыштығына байланысты. Тұқым қуалаушылық маңызды рөл атқарады. Сондықтан, егер ірі қара сүтсіз тұқым болса, немесе жүйкесі жұқарған болса немесе қартайған болса, сауу санын көбейту өнімсіз ғана емес, сонымен бірге зиянды болады: ірі қара сүті

төмендеуі мүмкін. Сондықтан сүті жоғары және жас бұзауларды жиі, ал жүйкесі қозғыш және сүті аз ірі қараның азырақ сауу ұсынылады. Оның үстіне, кез келген ірі қара сауған кезде жануардың әдеттегі ортада болуы, сабырлы, жақсы тамақтандырылуы және уақытылы болуы керек екенін есте ұстаған жөн. Ірі қара дұрыс азықтандыру, күту және ауруларға қарсы профилактика жүргізу олардың өнімділігін арттыруға ықпал етеді.

Алдағы уақытта зерттеулерді одан әрі тереңдетіп, жаңа технологияларды енгізу қажеттілігі туындайды. Ірі қараның биологиялық ерекшеліктерін зерттей отырып, бұл жануарлардың ауыл шаруашылығында маңызы зор екеніне көз жеткіземіз. Олардың анатомиялық, физиологиялық және көбею ерекшеліктері ет пен сүт өнімдерін өндіруге оңтайлы жағдай жасайды. Ас қорыту жүйесінің көп камералы болуы, күрделі азықты тиімді өңдеуге мүмкіндік береді, ал жоғары өнімділік көрсеткіштері шаруашылықтар үшін экономикалық тұрғыдан тиімді болып табылады. Сонымен қатар, ірі қара малдың күтімі мен азықтандыруын дұрыс ұйымдастыру, өнімділіктің артуына және мал басының денсаулығын сақтауға ықпал етеді.

Қорытындылай келе, ірі қара малдың биологиялық ерекшеліктері ауыл шаруашылығы саласында маңызды рөл атқарады. Олардың ас қорыту жүйесінің күрделілігі, өнімділікке бағытталған ерекшеліктері, және әртүрлі климаттық жағдайларға бейімделу қабілеті оларды сүт және ет өндірісінде таптырмас жануарлар қатарына қосады. Сонымен қатар, әлеуметтік мінез-құлқы мен көбею ерекшеліктері олардың тиімді өсірілуі мен ұстауына ықпал етеді. Осы биологиялық қасиеттерді ескере отырып, ірі қара малды өсіруді одан әрі дамыту мен жетілдіру үлкен экономикалық пайда әкеледі және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуде маңызды орын алады.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Мырзабаев С. Ауыл шаруашылық жануарларының биологиясы, – Ұлттық аграрлық университеті, оқулық. Астана. – 2018. – Б. 100–140.

2 Әбдіғали Ж. Мал азығын ұйымдастыру және жануар ағзасына әсері, – Ұлттық аграрлық ғылым баспасы. Шымкент. – 2019. – Б. 80–120.

3 Ержанұлы Б.– Ұлттық аграрлық ғылым баспасы. Ауыл, Шымкент. – 2019. – Б. 80–120.

4. Ахметов Ж., Қуанышбаев М. Мал шаруашылығының негіздері. –2015. – Б. 90–115.

### МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ КЕШЕНІНДЕ ДЕЗИНФЕКЦИЯЛАУ ЖАБДЫҚТАРЫН ТАЛДАУ

ЕЛЕУСИЗОВА А. Т.

Доктор PhD, ғылыми жетекші, А.Байтұрсынұлы атындағы ҚҰУ, Қостанай қ. КАПАНОВА Д. Ж.

7М09102-Ветеринариялық санитария мамандығы бойынша магистрант, А.Байтұрсынұлы атындағы ҚҰУ, Қостанай қ.

Кіріспе. Мал шаруашылығы-әлемдегі ең қарқынды дамып келе жатқан және табысты ауыл шаруашылығы салаларының бірі. Қазіргі уақытта мал шаруашылығындағы заманауи санитарлық тәсілге көп көңіл бөлінеді. Сапалы өнім өндіруге деген ұмтылыста кәсіпорындар өнім өндіруде заманауи және озық технологияларды қолданады. Бәсекеге қабілетті және экологиялық таза өнім алудың маңызды факторларының бірі-кәсіпорынды сапалы жуу және дезинфекциялау. Өнеркәсіптік өндіріс жағдайында әртүрлі жуу және дезинфекциялау құралдары қолданылады. Соңғы жылдары нарықта отандық және шетелдік дезинфекциялау құралдарының үлкен ассортименті ұсынылды. Дезинфекциялаушы заттар микроорганизмдердің санын едәуір азайтады және қолайлы жағдай туғызады. Осыған байланысты шаруа қожалықта дезинфекциялау және жануарлардың жұқпалы ауруларының алдын алу үшін –отандық жаңа дезинфекциялық СЕПТОХИМ ерітіндісін ұсындық [1,68 б.].

Жұмыстың мақсаты - отандық және шетелдік дезинфекциялау құралдарын пайдалана отырып, мал шаруашылығы кешендерінде профилактикалық аэрозольді дезинфекциялауды жүргізудің теориялық және эксперименттік зерттеу жұмыстарын жүргізу.

Зерттеу материалы мен әдістері. Профилактикалық дезинфекция шаруа қожалық ішінде патогендік микроорганизмдердің енуі мен таралуын, сондай-ақ шартты-патогендік микрофлораның жиналуын болдырмау мақсатында жүргізілді.

Зерттеуге арналған мәлімет шаруа қожалық кешенінің ішіндегі еден беттерін, қабырғаларды, бөлімдерді, торларды, қоректендіргіштерді, ішетін ыдыстарды, есіктерді жуудан басталады. Объектілерді бактериологиялық бақылау ішек таяқшалары тобының бактерияларының көрсеткіштері бойынша

жүргізілді және зертханалық тәжірибеде жалпы қабылданған әдістерге сәйкес жалпы микробтық саны анықталды [2, 15 б.].

Дезинфекциялау құралдары ретінде шаруашылық схемасы бойынша ГАН препараты және дезинфекциялаудың эксперименттік әдісі бойынша СЕПТОХИМ ерітіндісі сыналды.

Зерттеу нәтижелері. Препараттардың ерітінділері объектілерге біркелкі суару әдісімен қолданылды. Профилактикалық дезинфекция шаруашылық схемасы бойынша дәйекті жүргізілетін операциялардан жүргізілді және ветеринария объектілерін дезинфекциялауға арналған СЕПТОХИМ қолдана отырып эксперименттік әдіспен жүргізілді.

Шаруашылықтың әдісі бойынша профилактикалық дезинфекция кезеңдері 4 күн аралығында жасалды. Бірінші күні секциялар кір мен көнді жинау мақсатында суық сумен алдын ала сулау түрінде тазартуға дайындалды. Екінші күні аппараттың көмегімен механикалық тазалау жүргізілді жоғары қысымды Karcher HD Professional кем дегенде 11 МПа қысымды су ағынымен соғу, бірінші дымқыл дезинфекция түрі ГАН ерітіндісімен, мұқият жуу және екінші дымқыл дезинфекция ГАН ерітіндісімен. Үшінші күні ағарту әдісімен мұқият жуу және дезинфекциялау 2% формальдегид ерітіндісін қолдану арқылы. Төртінші күні талдауға сынамалар алынды. Бесінші күні-дезинфекцияның нәтижесі теріс болған жағдайда жануарларды кіргізу шаралары жасалынды [4, 12 б.].

Кесте 1 – Шаруашылықтың әдісі бойынша профилактикалық дезинфекция кезеңдері

Мерзім	Дезинфекция кезеңдері		Экспозициясы
1 күн	Алдын ала жуу	суық сумен шлангпен суару балшықпен көнді жинау мақсатында	15-17 сағ



2 күн	Механикалық тазалау	Қысыммен су ағынымен жоғары қысымды аппараттың көмегімен Karcher HD professional	3 сағ
	Бірінші дымқыл дезинфекция	ГАН ерітіндісімен беттерді біркелкі суару	2 сағ
	Жуу	үлкен көлемдегі сумен шаю қысымды шайбаның көмегімен	2 сағ
	Екінші дымқыл дезинфекция	ГАН ерітіндісімен біркелкі суару	15-17 сағ
	Жуу	үлкен көлемдегі сумен шаю, қысымды шайбаның көмегімен	2 сағ
3 күн	Ағарту әдісімен дезинфекциялау	Құрамында 2 % формальдегид ерітіндісі бар сөндірілген әктің 20 % ерітіндісімен әктеу әдісімен дезинфекциялау	18-20 сағ
4 күн	Талдауға сынамалар алу		1 сағ

Эксперименттік әдіс бойынша профилактикалық дезинфекция кезеңдері 3 күн аралығында жасалды. Бірінші күні секцияларды алдын ала сулау түрінде тазалауға дайындық жүргізілді. Екінші күні механикалық тазалау, 30 минут экспозицияда СЕПТОХИМ ерітіндісімен дымқыл дезинфекциялау, сондай-ақ СЕПТОХИМ ерітіндісін қолдана отырып, әктеу әдісімен жуу және дезинфекциялау жасалынды. Үшінші күні талдаулар алынды, төртінші күні жануарларды кіргізу шаралары жүргізілді [3, 47 б.].

Кесте 2 – Эксперименттік әдіс бойынша профилактикалық дезинфекция кезеңдері

Мерзім	Дезинфекция кезеңдері		Экспозициясы
1 күн	Алдын ала жуу	суық сумен шлангпен суару балшық пен көнді жинау мақсатында	15-17 сағ

2 күн	Механикалық тазалау	қысыммен су ағынымен жоғары қысымды аппараттың көмегімен Karcher HD professional	3 сағ
	Дымқыл дезинфекция	СЕПТОХИМ ерітіндісімен біркелкі суару	2 сағ
	Жуу	үлкен көлемдегі сумен шаю, қысымды шайбаның көмегімен	2 сағ
	Ағарту әдісімен дезинфекциялау	Құрамында 2 % формальдегид ерітіндісі бар сөндірілген әктің 20 % ерітіндісімен әктеу әдісімен дезинфекциялау	18-20 сағ
	3 күн	Талдауға сынамалар алу	

Дезинфекция үшін:

- 1) Шетелдік ГАН ерітіндісі;
- 2) сөндірілген әктің 20% ерітіндісі
- 3) 2% формальдегид ерітіндісі;
- 4) Отандық СЕПТОХИМ ерітіндісі.

Ағарту әдісімен дезинфекциялау кезінде алдымен қабырғалар, аралық бөлімдер, төбелер, содан кейін еден мен қоректендіргіштер өңделді.

Дезинфекция сапасын бақылау «Мал шаруашылығы объектілерін ветеринариялық дезинфекциялау сапасын бақылау жөніндегі әдістемелік нұсқауларға» сәйкес мемлекеттік ветеринариялық қадағалау объектілерін дезинфекциялау және дезинвазиялау жүргізу қағидаларына сәйкес жүргізілді. Дезинфекция сапасын бактериологиялық бақылау кезінде дезинфекцияланатын заттардың беттерінде өміршең *E. coli* жасушаларының болуы анықталды [5, 32 б.].

Зерттеуге арналған сынамалар 6 түрлі жерден алынды: еден, қабырғалар, торлар, қоректендіргіштер, бөлімдер, есіктер. Сынамалар сірке қышқылының 0,03 % стерильді бейтараптандыратын ерітіндісіне малынған стерильді мақта тампондарымен алынды. Ауданы 15×15 см болатын жерлер 1-2 минут бойы мұқият

сүртіліп, 12 мл бейтараптандыратын сұйықтықпен пробиркаға орналастырылды.

Дезинфекция сапасын бақылау шайындыларды бактериологиялық зерттеу әдісімен жүргізілді. Әр сынамада тампон бірнеше батыру және басу арқылы сол түтікте жуылды. Тампон алынып тасталып, сұйықтық 20-30 минут 3000-3500 айн/мин центрифугаланды. Супрануклеарлы сұйықтық төгіліп тасталынды, пробиркаға 10 мл стерильді су құйып араластырылды және қайтадан 20-30 минут 3000-3500 айн/мин центрифугаланды. Супрануклеарлы сұйықтық төгілді, центрифугаттан (түнбадан) ішек таяқшасының болуын анықтау үшін дақылдар жасалды: 0,5 мл центрифугат лактоза және Уленгут ашыту түтіктері (газдандырғыштар) бар 4,5 мл Гисса ортасы бар түтіктерге себілді. Себінділер 16-18 сағатқа 37 °С температурада термостатқа қойылды [6, 112 б.].

*E. coli* болған кезде Орта тотығады, қышқыл ортада фуксин азаяды және Гисса ортасы қызыл түске ие болады, газ болған кезде Уленгут түтіктері қалқып, «қалқымалар» түзеді. Күмәнді жағдайларда растау үшін Эндо агары бар Петри табақтарына трансплантацияланып, 37°С температурада 16-18 сағат инкубацияланды.

Профилактикалық дезинфекцияның сапасы дезинфекцияланған объектілерде ішек таяқшасының болуы немесе болмауы бойынша бағаланды. Профилактикалық дезинфекцияның сапасы ішек таяқшаларының өсуі зерттелген сынамалардың 90% - да ішек таяқшалары болмаған кезде қанағаттанарлық деп танылады.

Бактериологиялық бақылау объектілері едендер, қабырғалар, торлар, қоректендіргіштер, су ішетін ыдыстар, бөлімдер және жануарларды ұстайтын орынның есіктері болды. Жалпы микробтардың санын анықтау үшін ішек таяқшалары тобындағы бактериялардың 30 шаюы және 15 ауа сынамасы зерттелді.

Эксперимент басталғанға дейін зерттелетін объектілердің шайындыларында 100% жағдайда *E. coli* тобының бактериялары (ИТТБ) табылды. Ішек таяқшалары тобындағы бактериялармен секциялардың ұрықтануы мүмкін қойлар мен ірі қара мал ұстайтын орындар арасында колибактериоз мен сальмонеллездің пайда болуына ықпал етілуі. Ішек таяқшалары тобындағы бактериялардың болуына шайындыларды бактериологиялық бақылаудың нәтижелері 3-кестеде келтірілген.

Кесте 3 - Шайындыларды бактериологиялық зерттеу

Зерттеу нысаны	Еден Төменгі бөлік	Қабырға		Торлар	Бөлімдер	Есік- тер
		Үстінгі Бөлік				
Шаруашылық әдісі						
ИТТБ	Ш а р у а кожалық кешені	+	-	-	+	-
Экперименттік әдіс						
ИТТБ	Ш а р у а кожалық кешені	-	+	-	-	-

«+» – ИТТБ өсімі; «-» – ИТТБ өсімі жоқ

Жүргізілген дезинфекцияларды бактериологиялық бақылау нәтижесі 3-кестеде анықталды. Бірінші шаруашылық схемасы бойынша дезинфекциядан кейін, алдын ала механикалық тазалауға, жууға және дезинфекциялауға қарамастан, ішек таяқшасының тән өсуі лактозасы бар Гисса ортасында еденнен және тордан жуылған жағдайлардың 12 % - ы байқалды. Екінші СЕПТОХИМ қолданумен дезинфекцияланғаннан кейін, *E. coli* өсуі қабырғалардың төменгі бөлігінің шайындыларынан 3,1 % – да ғана байқалды [7, 121 б.].

Зерттеу нәтижелері бойынша отандық СЕПТОХИМ ерітіндісінің оппортунистік микроорганизмдерге қатысты айқын микробқа қарсы белсенділікті көрсетеді. Мал шаруашылық кешенінде ішек таяқшалары тобының бактерияларын тоқтату мақсатында СЕПТОХИМ-мен профилактикалық дезинфекцияны қоса алғанда, ветеринариялық-санитариялық іс-шаралар кешенін жүргізу қажет.

Қорытынды

Мал шаруашылығы үй-жайларында дезинфекциялау жануарлардың денсаулығын сақтаудың және тиімді өндірісті қамтамасыз етудің ажырамас бөлігі болып табылады.

Шаруашылық схемасы бойынша ішек таяқшалары тобының бактерияларын анықтай отырып, дезинфекция сапасын бактериологиялық бақылау еденнен және тордан шайылған жағдайлардың 12 % - ы лактозасы бар Гисса ортасында ішек таяқшасының тән өсуін белгіледі; вицидті пайдалана отырып дезинфекциялаудан кейін ішек таяқшасының өсуі қабырғалардың төменгі бөлігінің шайылған жағдайларының 3,1% - да ғана байқалды.

Осылайша, алынған мәліметтер ветеринариялық объектілерді дезинфекциялау біз ұсынған әдіспен дезинфекциялау мерзімін 3 күнге дейін қысқартады, экономикалық тұрғыдан тиімді және ветеринариялық практикада сәтті қолданыла алады.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 А.А. Кунаков, Б.В. О.И. Калницкая, Ветеринариялық-санитариялық сараптама – М.: ФЗО ИНФРА-М, 2016. – 211 б.
- 2 Досанов К.Ш. Ветеринариялық санитария, гигиена және экология мәселелері. №1 (8) 2014ж, м., 35-41 б.
- 3 В.Н. Кисленко «Ветеринарлық иммунология»-М.: ИНФРА-М, 2015. – 222 б.
- 4 В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев «Ветеринарлық микробиология және иммунология. Жалпы микробиология» – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 175 б.
- 5 А.А. Сидорчук, Н.А. Максимов, В.Л. Крупальник және басқалар, «Жануарлардың жұқпалы аурулары»-М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 935 б.
- 6 Сон К. Н., В. Н. Родин, Жануарлардан алынатын азық-түлік шикізатын өңдеу кәсіпорындарындағы Ветеринариялық санитария-М.: ФЗО ИНФРА-М, 2015-210 б.
- 7 Фон Рейнбабен. Вирусқа қарсы дезинфекция негіздері- Мәскеу: Самар - жазғы бақ, 2013. – 459 б.

### **РОСТ, РАЗВИТИЕ И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ**

ҚАЖКЕН А. Н.

магистрант, Торайғыров университет, г. Павлодар

Введение. Среди крупного рогатого скота казахская белоголовая порода является одной из наиболее распространенных мясных пород в Центральной Азии. Данная порода была выведена путём скрещивания местного скота с герефордской породой, что позволило получить животных с хорошими показателями адаптации к экстремальным климатическим условиям и высоким показателем мясной продуктивности. Эта порода отличается высокой приспособляемостью к климатическим условиям степных и горных регионов. Кроме взрослых особей, особую ценность

представляют и молодняки казахской белоголовой породы, которых выращивают на мясо или для селекционных работ по формированию новых стад в будущем. Бычки этой породы отличаются быстрым ростом и набором веса, характерных для молодняков мясных пород, что делает её выгодной для разведения. Изучение роста, развития и мясной продуктивности бычков этой породы представляет большой интерес для исследователей и специалистов в области животноводства, так как позволяет рассматривать потенциал продуктивности мяса и улучшить качественные характеристики данной породы.

Актуальность исследования роста, развития и мясной продуктивности этой породы обусловлена важностью улучшения показателей животноводства для удовлетворения растущего спроса на качественную говядину. Цель текущего исследования – обобщить современные научные исследования в этой области с акцентом на работы, опубликованные с 2023 года по первого полугодия 2024 года.

Материал и методика исследования. В рамках данного исследования был проведён анализ научных трудов, опубликованных в период с 2023 по 2024 год. В выборку вошли работы ведущих специалистов в области животноводства, включая Бисембаева А. Т., Касенова Ж. М., Батанова С. Д., Жали С. Т., Чиндалиева А. Е., Баймуканова Д. А. и их исследование «Возрастная динамика живой массы казахской белоголовой породы мясного скота», а также работа Новичковой Л. В. и Гордеевой А.К. «Мясная продуктивность бычков казахской белоголовой породы в зависимости от уровня кормления и продолжительности откорма».

В качестве методики исследования были использованы сравнительный анализ и обобщения данных из различных источников. Особое внимание уделялось репрезентативности полученных данных, методам измерения живой массы и прироста у молодняка, а также условиям проведения экспериментов. Критериями отбора научных трудов стали актуальность публикаций, соответствие современным стандартам исследования в научной работе и применимость предложенных методик к практическим задачам животноводства. Данный анализ учитывал как детальные (эксперименты и наблюдения авторов), так и оценочные способы (анализ данных) исследования, что позволило комплексно оценить вклад каждого из рассматриваемого автора в изучении продуктивности казахской белоголовой породы. Экстерьер всех

оценённых животных был типичным для казахской белоголовой породы.

Дополнительно, для обеспечения объективности результатов, проводился сравнительный анализ влияния различных факторов, таких как уровень кормления, условия содержания и продолжительность откорма, на прирост массы и мясные качества бычков и телок. Важную роль играло использование современных статистических методов для обработки данных, что позволило выявить наиболее значимые корреляции между условиями выращивания и продуктивностью животных.

Основная часть. Статья Бисембаева А. Т. и соавторов «Возрастная динамика живой массы казахской белоголовой породы мясного скота» представляет собой важный вклад в изучение прироста живой массы у этой породы. Авторы установили, что бычки и телки в исследованных хозяйствах демонстрируют стабильный прирост массы, который превышает стандарты породы. Это свидетельствует о значительном потенциале породы для мясного скотоводства. Исследование показало, что в возрасте 6 месяцев живая масса бычков казахской белоголовой породы варьировала от 172,4 до 196,5 кг, у телок – от 160,1 до 180,7 кг. По показателям среднесуточного прироста живой массы между бычками и телками наблюдаются некоторые различия. Среднесуточный прирост у бычков составил 846,03 г до 210 дней и 793,6 г до года, у телок – 787,4 г и 707,5 г соответственно. В хозяйствах «Жаннат», «Толеген», «Алем» и других масса животных превышала стандарты породы на 4,6–13,5 %, особенно у бычков

Исследование подтвердило высокие темпы роста и продуктивности породы при благоприятных условиях содержания. В исследованных хозяйствах, таких как «Жаннат», «Толеген» и «Алем», живая масса бычков в 6 месяцев не только соответствовала требованиям стандарта породы, но и превышала их на 8,2 %, 7,1 % и 7,4 % соответственно. У телок также наблюдалось превышение стандартных показателей на 8,9 %, 4,8 % и 7,6 %. Наибольшие значения превышения были зафиксированы в хозяйствах «Кайрат» и «Нарын», где живая масса бычков превышала стандарт на 13,5 % и 11 %, а у телок на 11,5 % и 4,6 %. Эти данные показывают, что при благоприятных условиях содержания и ухода молодняк может значительно превосходить стандартные показатели породы, особенно в элитных классах [1].

Работа авторов представляет собой значимый вклад в изучение возрастной динамики живой массы и среднесуточного прироста казахской белоголовой породы скота. В исследовании подробно анализируются показатели массы и прироста у бычков и телок в возрасте до одного года, что является важной информацией для оптимизации условий содержания и повышения продуктивности животных. Выводы приведенные авторами исследования являются объективными, так как проведенные работы, основанные на реальных данных в условиях хозяйств, помогут селекционерам и зоотехникам оптимизировать условия выращивания молодняков этой породы.

Исследование авторов подчеркивают важность оптимальных условий для повышения роста и развития показателей молодняков казахской белоголовой породы. Также, вместе с этим, требуется дальнейшее изучение факторов, таких как генетический потенциал, режимы кормления и технологии содержания, для максимальной мясной продуктивности данной породы. Комплексный подход к исследованию этих аспектов позволит повысить продуктивность животных, улучшить качество мяса и повысить экономическую эффективность производства.

В работе Новичкова Л. В., Гордеева А. К., посвящённая мясной продуктивности бычков казахской белоголовой породы, изучается влияние уровня кормления и продолжительности откорма на показатели продуктивности. Выполненные авторами работы включают в себя на начало исследовательского опыта, характеристики групп животных. Авторы рассматривают результаты откорма бычков, анализируя две ключевые переменные показатели – уровень кормления и длительность откорма, и приходят к выводу, что повышение этих факторов положительно влияет на конечную массу животных.

Живая масса животных является одним из важнейших хозяйственно-полезных показателей. Изучение динамики, которая позволяет установить степень развития скороспелости и результативности кормления [2].

Исследование показало, что бычки из опытной группы, получавшие рационы с повышенным уровнем кормления и более длительный откорм, достигли живой массы в 460,8 кг к концу откорма. Этот показатель превышает массу бычков первой группы на 35,5 кг, несмотря на одинаковую продолжительность откорма в 18 месяцев. В сравнении с третьей группой, где откорм длился 15

месяцев, разница составила 85,0 кг. Дополнительная окраска также присутствовала у всех животных, была белого цвета и располагалась на голове, туловище, ногах и хвосте. Внешний вид 100 % бычков и телочек был типичен для животных казахской белоголовой породы [3].

Эти данные подтверждают, что продолжительность откорма, а также повышенный уровень кормления оказывают значительное влияние на увеличение мясной продуктивности казахской белоголовой породы. Анализируя вышеперечисленное, можно прийти к выводу, что бычки второй опытной группы, получавшие рационы с увеличенным уровнем кормления и подвергавшиеся более длительному откорму, продемонстрировали значительно лучшие результаты по мясной продуктивности. К окончанию откорма их живая масса достигла 460,8 кг, что на 35,5 кг превышает показатель бычков первой группы, откармливавшихся также до 18 месяцев, и на 85,0 кг больше, чем у бычков третьей группы, где откорм длился 15 месяцев. Расход корма на 1 кг прироста живой массы составил 6,3 к. ед. в первой группе, 6,5 к. ед. во второй и 6,8 к. ед. в третьей группе. Оценочные показатели мясной продуктивности бычков после откорма при различной его продолжительности и уровне кормления дают более ясное представление о мясных качествах животных в каждой из опытных групп [4].

Исследование мясной продуктивности бычков казахской белоголовой породы в зависимости от уровня кормления и продолжительности откорма показало, что бычки второй группы, получавшие усиленное питание и проходившие откорм до 18 месяцев, продемонстрировали лучшие результаты по сравнению с животными первой и третьей групп. При этом откорм у бычков третьей группы завершился в 15 месяцев, что также повлияло на их более низкие показатели мясной продуктивности. Поэтому оценка бычков по собственной продуктивности будет способствовать отбору наиболее ценных генотипов для использования в воспроизводстве [5].

Таким образом, статья демонстрирует важность адаптации рациона и продолжительности откорма для достижения более высоких показателей мясной продуктивности. Данное исследование может быть полезным для фермеров и зоотехников, стремящихся повысить эффективность выращивания казахской белоголовой породы путём оптимизации условий кормления.

Заключение. Проведённые исследования по изучению роста и мясной продуктивности казахской белоголовой породы подтверждают

её высокий потенциал в мясном животноводстве. Результаты работ демонстрируют, что правильный выбор режимов кормления и продолжительности откорма являются ключевыми факторами для достижения максимальных показателей продуктивности, особенно среди молодняков. Повышение живой массы бычков и телок, отмеченное в исследованных хозяйствах, свидетельствует о важности оптимизации условий содержания и ухода, что в свою очередь способствует экономической эффективности производства. В то же время, дальнейшие исследования, направленные на изучение генетического потенциала, более точного определения рациона и селекционных стратегий, необходимы для углубления понимания факторов, влияющих на продуктивность данной породы. Собранные данные и выводы будут полезны для фермеров, зоотехников и селекционеров, заинтересованных в повышении эффективности разведения казахской белоголовой породы и улучшении качества производимого мяса.

В результате обзора можно сделать вывод, что казахская белоголовая порода бычков обладает высокими мясными качествами, хорошо приспособлена к условиям резко континентального климата и использованию естественных пастбищ. Однако для дальнейшего повышения мясной продуктивности необходимо продолжать работу по селекции, направленной на увеличение живой массы, улучшение мясных форм и снижение затрат корма на единицу продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Бисембаев А. Т., Касенов Ж. М., Батанов С. Д., Жали С. Т., Чиндалиев А. Е., Баймуканов Д.А. Возрастная динамика живой массы казахской белоголовой породы мясного скота // Известия ТСХА. 2023. №1. – С. 81–87.

2 Гордеева А. К., Безруков С. А., Сверлова Н. Б. Влияние оптимизированных рационов кормления с включением минеральной добавки на мясную продуктивность бычков // Вестник ИрГСХА. – 2018. – № 86. – С. 142–149.

3 Ковалева Г. П., Лапина М.Н., Сулыга Н. В., Витол В. А. Результаты оценки животных казахской белоголовой породы // Сельскохозяйственный журнал. 2023. № 4 (16). С.118–129.

Новичкова Л. В., Гордеева А. К. Мясная продуктивность бычков казахской белоголовой породы в зависимости от уровня кормления и продолжительности откорма //ББК 40 Н 347. – 2023. – С. 84.

Бисембаев А. Т., Касенов Ж. М., Жали С. Т., Баймуқанов Д. А. Мясная продуктивность бычков казахской белоголовой породы при применении системы VYTELLE-GROW SAFE // Вестник Тувинского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки. 2024. №5. – С. 39–56.

### **ВЛИЯНИЕ ТЕПЛООВОГО СТРЕССА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПЛЕМЕННОГО ХОЗЯЙСТВА ТОО «ПОБЕДА» ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**АХАЖАНОВ Е. К.**

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

**БЕКСЕИТОВ Т. К.**

д.с.х.н., декан факультет сельскохозяйственных наук,  
Торайгыров университет, г. Павлодар,

**АХАЖАНОВ К. К.**

к.с.х.н., директор НИИ «Агроинновации и биотехнологии», главный научный сотрудник, Торайгыров университет, г. Павлодар,

**САДЫККАЛИЕВ А. М.**

МНС, Торайгыров университет, г. Павлодар

**СМЕКЕНОВА Н. К.**

МНС, Торайгыров университет, г. Павлодар

**ВЕСЕЛОВСКИЙ И. Е.**

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Удовлетворение потребностей населения высококачественными продуктами питания является актуальной проблемой современного животноводства. Работа выполнена на базе Научно-исследовательского института агроинновации и биотехнологии НАО «Торайгыров университет» и племенного хозяйства ТОО «Победа» Павлодарской области. Тепловой стресс у коров является проблемой, с которой сталкивается вся животноводческая отрасль в жаркое время года. Из-за перегрева у коров ухудшается качество молока. Тепловой стресс изменяет потребление корма, оказывает влияние на эффективность кормов, поведение коров, надой.

Происходящие в последнее время климатические изменения, отсутствие осадков и высокие температуры атмосферы оказывают свое влияние и на коров. Коровы в засушливые годы находятся в сильнейшем тепловом стрессе. При каждом случае легкого и умеренного теплового стресса хозяйства теряют в среднем от 460 до 820 тенге на одну голову коровы. Поэтому, улучшение

благополучия молочно-товарной фермы требует изучения стресса животных как неспецифическую реакцию организма на любое предъявляемое к нему требования. Мониторинг теплового стресса и стрессоустойчивости коров позволит выявить более стрессоустойчивых и уменьшить стресс, что приведет к повышению благополучия коров и увеличению доходов молочных ферм.

Изучение влияния теплового стресса на молочную продуктивность коров в условиях молочно-товарных ферм позволит выработать правильный подход и современные стандарты для решения данной проблемы.

Цель исследований – изучение влияния теплового стресса на молочную продуктивность коров.

Материалы и методы. Исследования проводилась на территории животноводческой фермы ТОО «Победа» промышленного типа на голштинской породе скота завезенный из Германии в 2018- 2020 годах. Дойное стадо составляет 979 голов коров. Для проведения эксперимента были отобраны полновозрастные коровы со схожей продуктивностью 3 лактации в количестве 90 голов. После взятия крови и определения степени стрессоустойчивости они содержались в разных группах. Разделение коров по типу стрессоустойчивости проводили по уровню гормона кортизола до стрессирования как низкий, нестабильный и высокий, путем: низкий –  $M > 3m$ , нестабильный –  $M \approx 3m$ , высокий –  $M < 3m$ . Экспериментальный скот во всех группах получал одинаковый по питательности общесмешанный рацион (ТМР) согласно продуктивности. В течение месяца до стрессирования прошли подготовительный период и находились в состоянии условного покоя. В этот период проводили ежедневный учет молочной продуктивности, снимали параметры состояния окружающей среды, оценку кормового стола, определяли параметры потребления кормов, воды и жвачку. С наступлением устойчивого теплового стресса были взяты пробы крови из подвостовой вены в две пробирки от каждой коровы для проведения биохимического и гематологического анализа. Взяты пробы молока от каждого животного для проведения качественных показателей молока. Исследования проведены на базе аккредитованной лаборатории НИИ агроинновации и биотехнологии НАО «Торайгыров университет». Химический состав кормов и остатков определен на стационарном инфракрасном анализаторе. Анализ молока проводили на анализаторе Лактан 1-700 исполнение, полуавтомат. Исследование крови на гормоны

проводили с использованием тест-наборов «Кортизол ИФА», «АКТГ ИФА», в основе которого лежит твердофазный конкурентный метод иммуоферментного анализа на микропланшетах, гематологический анализ крови до и после стрессирования на анализаторе MicroCC-20Vet. Химический состав кормов и фекалий коров определен на инфракрасном анализаторе в лаборатории KZ NOVA LAB, молоко на ультразвуковом анализаторе. Потребление кормов определяли по снятию остатков кормов.

Полученные результаты обрабатывались в ПО MS Excel с расчетом основных статистических и биометрических показателей.

Результаты исследований и их обсуждение. При возникновении стрессов у молочного скота повышается пульс и происходит выброс кортизола в кровь - гормона стресса, секретлируемая наружным слоем надпочечников. Нами был изучен уровень кортизола у лактирующих коров в состоянии условного покоя. То есть, до стресса. По нашему мнению, в стаде существуют определенное количество коров уже с генетически сформированной низкой, неустойчивой и высокой степенями стрессоустойчивостью. Мы определили типы стрессоустойчивости коров в зависимости от количества кортизола, выделяемого организмом коровы. Это может определить наиболее вероятные границы стрессоустойчивости, в которых возможны случайные колебания величины средней арифметической в зависимости от объема выборки. Ошибка средней арифметической есть мера относительной достоверности нашего суждения о возможных колебаниях средних показателей варьирующих величин. Мы исходили из того, что генеральная средняя распределении не выходит за пределы утроенного значения средней ошибки средней арифметической любой выборки, взятой из данной генеральной совокупности или она всегда заключена между пределами выборочной средней:  $\bar{x} - 3m_{\bar{x}}$ ,  $\bar{x} + 3m_{\bar{x}}$  или  $\bar{x} \pm 3m_{\bar{x}}$ .

В нашем примере в состоянии условного покоя стада из выборочных 90 коров был проанализирован уровень кортизола в крови (таблица 2) для дальнейшего определения типов их стрессоустойчивости. Содержание кортизола в крови в период покоя и теплового стресса приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровень гормонов стресса у коров с различными типами стрессоустойчивости в период покоя

Тип стрессоустойчивости	n	Кортизол, нмоль/л, M±m	Cv	Адреналин, пг/мл, M±m	Cv
Низкий	27	106,37±4,22	20,24	51,32±6,21	61,70
Неустойчивый	27	65,51±1,11	8,64	64,40±8,49	67,19
Высокий	36	36,45±1,68	27,31	73,74±10,21	81,87

Таблица 2 – Определение типов стрессоустойчивости коров по уровню кортизола в сыворотке крови опытных коров и деление их на типы

Типы стрессоустойчивости	пределы	голов	%
Низкий	76,45	27	30,00
Неустойчивый	55,85-76,45	27	30,00
Высокий	55,85	36	40,00
		90	100,00

Потребление TMR с разным уровнем стрессоустойчивости, показатели жвачки и поведения коров. При кормлении коров особое внимание было уделено приготовлению качественных TMR.



Рисунок 1 – Сепарация TMR

Пережевывание жвачки является рефлексом, срабатывающий при попадании в рубец грубых частиц корма. В количественном отношении большая жвачка способствует обильному выделению

слиюны, которая обеспечивает благоприятную среду для микроорганизмов рубца.

Существует хороший способ определения оптимальности рациона посчитав, количество жевательных движений за минуту и количеством лежащих коров на ферме. Снижение жвачки у коровы указывает на дефицит сырой клетчатки, что может привести к ацидозу рубца. В таблице 3 приведены средние данные изучения жвачки опытных животных в период покоя.

По данным наших наблюдений максимальная продуктивность наблюдается при максимальном потреблении кормов 28,1 литр молока при потреблении 48,7 кг TMR в сутки в период покоя у коров с высоким типом стрессоустойчивости. Те же животные в период теплового стресса минимально снизили удой, в среднем на один литр молока и потребили максимальное количество TMR – 46,5 кг на голову в сутки. Самые низкие показатели потребления кормов у коров с низким типом стрессоустойчивости или 45,4 кг\сутки при низком удое 26,9 литров молока в период покоя. В период теплового стресса они значительно снизили удой: на 4 литра молока по сравнению с животными с высоким типом стрессоустойчивости или 17,3 %. Снижения удоя в сравнении с периодом покоя составил 16,5 %. В основном это из-за ухудшения потребления кормов из рациона. Снижение поедаемости составил 3,4 кг в сутки или на 8,1%.

Таблица 3 – Молочная продуктивность, жевательная активность и потребление TMR опытными коровами в период покоя

№	Показатели поведения	Ед. изм.	Наблюдения по типам стресса		
			Низкий	Неустойчивый	Высокий
1	Средний удой	л	26,9±0,41	27,1±0,53	28,1±0,43
2	Потребление TMR	кг/сут	45,4±0,88	45,8±0,91	48,7±0,76
3	Жевательная активность,	жвач./мин	56,2±1,06	56,6±2,22	58,3±0,98
4	Лежащих коров	гол	10,3 ± 0,66	13,0 ± 1,15	13,7 ± 1,20
5	Стоячих коров	гол	16,7±0,70	14,0 ± 1,20	22,3 ± 1,22
6	% лежачих\общему поголовью	%	38,3 ± 2,33	48,1 ± 4,04	38,0±3,28
7	Тяжело дышащие с открытым ртом с высунутым языком	кол	-	-	-

Таблица 4 – Молочная продуктивность, жевательная активность и потребление TMR опытными коровами в период теплового стресса

№	Показатели поведения	Ед. изм.	Наблюдения по типам стресса		
			Низкий	Неустойчивый	Высокий
1	Средний удой	л	23,1±0,61	24,9±0,48	27,1±0,58
2	Потребление TMR	кг/сут	42,0±0,76	43,7±0,89	46,5±0,93
3	Жевательная активность,	жвач./мин	55,1±1,21	54,7±1,32	56,6±0,95
4	Лежащих коров	гол	5,33 ± 0,66	7,0 ± 1,15	11,67 ± 1,20
5	Стоячих коров	гол	21,67±0,70	20,0 ± 1,20	24,33 ± 1,22
6	% лежачих\общему поголовью	%	19,67 ± 2,33	26,0 ± 4,04	32,67 ± 3,28
7	Тяжело дышащие с открытым ртом и высунутым языком	кол	5,2±0,07	3,4±0,03	3,8±0,02

В целом, за время эксперимента отмечено снижение удоя у коров всех типов стрессоустойчивости. Разница имеется в степени ее снижения. У коров с высокой степенью стрессоустойчивости отмечено самое минимальное снижение на 3,7 %. У коров с неустойчивым типом – 8,8 % и у коров с низким типом стрессоустойчивости самый высокий процент снижения удоя – 16,5 % в период теплового стресса по сравнению с периодом покоя. При этом у этой группы коров снижение потребления TMR был максимальным и составил 8,1 %. Жевательная активность экспериментальных животных за время эксперимента оставался на уровне и был между 54,7 – 58,3 жеваний в минуту и также в пользу коров с высоким типом стрессоустойчивости. Количество стоячих коров на ферме в момент учета в период теплового стресса был на 43 % выше у животных с неустойчивым типом стрессоустойчивости, против 30 % у низкой и 9 % у высокоустойчивых. Коров с беспокойным поведением в период стресса оказалось больше в группах с низким и средним типом устойчивости, чем в группе с высоким типом стрессоустойчивости. За время эксперимента в период воздействия тепла количество тяжело дышащих с открытым ртом и высунутым языком было на 37 % выше.

По предварительным результатам эксперимента полученные нами данные позволяют заключить, что:



1 коровы с высоким типом стрессоустойчивости менее подвержены тепловому стрессу (снижение удоя составил 3,7% против 16,5 % у коров с низким типом стрессоустойчивости).

2 данный способ можно применить на молочно-товарных фермах для определения границ стрессоустойчивости при содержании молочных коров. Способ выявляет наиболее стрессоустойчивых коров в стаде, помогает при проведении выбраковки животных и обеспечивает повышение удоя коров.

Финансирование: Исследования выполнены в рамках государственного финансирования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан по программе грантового финансирования научных исследований ИРН AP19680127 по теме: «Изучение типов стрессоустойчивости молочных коров на промышленном комплексе и их влияние на молочную продуктивность».

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Ахажанов К. К., Баритов С. К., Прищепа А. В. Значение NDF в кормлении крупного рогатого скота и ее влияние на потребление кормов. Материалы международной конференции С. Торайгырова, Кереку.– 2017. С – 25–28.

2 Ахажанов К. К. Опытное дело в животноводстве. Алматы: Эверо, 2016. С – 212.

3 Ахажанов К. К. Зооанализ кормов. Алматы: Эверо, 2016. С – 91.

4 Н. П. Буряков, М. А. Бурякова, Д. Е. Алёшин. «Тепловой стресс и особенности кормления молочного скота». СХЖ. №3–2016. С – 10.

5 U. Bernabucci, N. Lacetera, L. H. Baumgard, R. P. Rhoads, B. Ronchi, A. Nardone «Метаболическая и гормональная акклиматизация к тепловому стрессу у одомашненных жвачных животных», Animal, 2010. С – 12–15.

6 Отченашко В. «Стратегия борьбы с тепловым стрессом у коров», Животноводство России, декабрь 2014. С – 23.

#### МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ТОО «AQTOGAI MILK»

ДЖАНЗАКОВА А. С.  
магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар  
ТЕМИРЖАНОВА А. А.  
профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар  
СЕЙТЕУОВ Т. К.  
профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Введение. В регионах Казахстана основной районированной породой крупного рогатого скота считается симментальская. Впервые эту породу завезли в республику в 30–40 годах прошлого столетия, а в 50-х годах уже были созданы племенные стада по воспроизводству симментальского скота.

ТОО «Aqtogai Milk» в Казахстане активно занимается разведением симментальской породы, известной своими высокими показателями молочной продуктивности. Основная цель фермы - оптимизация процессов производства молока и обеспечение высококачественного продукта.

Молочная продуктивность первотелок симментальской породы зависит от множества факторов, включая генетические характеристики, условия содержания, кормление и уход. В среднем, первотелки этой породы могут давать от 25 до 35 литров молока в день в начале лактации. Однако при хорошем уходе и оптимальных условиях продуктивность может достигать и более высоких показателей. Важно также учитывать, что с каждой последующей лактацией продуктивность обычно увеличивается.

Материал и методы исследования. Для оценки молочной продуктивности первотелок было отобрано 100 голов коров-первотелок симментальской породы первой лактации. Оценка молочной продуктивности коров-первотелок проводилась методами сбора данных о молочной продуктивности, лабораторный анализ молока на содержание жира и белка, оценка состояния здоровья и кормления.

Цель работы: Оценить молочную продуктивность коров-первотелок симментальской породы, выявить влияние различных факторов на продуктивность и разработать рекомендации по улучшению.

Основная часть. ТОО «Aqtogai Milk» коровы содержатся в современных стойлах с достаточной площадью для каждой особи, что способствует снижению стресса и повышению продуктивности. Ферма использует сбалансированный рацион, состоящий из силоса, концентратов и витаминно-минеральных добавок, что позволяет поддерживать высокую продуктивность.

Климатические условия: В зимний период используются обогревательные системы, поддерживающие комфортную температуру, что предотвращает переохлаждение животных. Летнее время характеризуется системами охлаждения, такими как вентиляторы и распылители воды, что помогает снизить тепловой стресс. Регулярная уборка и дезинфекция помещений проводятся ежедневно. Это помогает предотвратить инфекции и поддерживает здоровье животных. Введены протоколы контроля за состоянием здоровья животных, включая регулярные ветеринарные осмотры и вакцинации. В теплое время года коровы имеют доступ к пастбищам, где они могут свободно пастись. Это способствует естественному поведению и улучшает общее состояние животных. Пастбища регулярно обновляются для обеспечения свежего корма.

Кормление. Основной рацион включает силос (кукурузный и травяной), концентраты (ячмень, овес) и белковые добавки (соевый шрот, жмыхи), что обеспечивает оптимальное соотношение питательных веществ. В рацион вводятся витаминно-минеральные добавки для поддержания иммунной системы и улучшения обмена веществ. Коровы получают корм несколько раз в день, что позволяет поддерживать стабильный уровень энергии и питательных веществ в организме. Используются технологии, позволяющие автоматизировать процесс кормления, что повышает точность и эффективность. Проводится регулярный анализ кормов на содержание питательных веществ, что позволяет корректировать рацион в зависимости от потребностей животных. Все корма проходят контроль на наличие токсинов и микотоксинов, что гарантирует безопасность и высокое качество пищи. Вода должна быть чистой и свежей, доступ к ней предоставляется круглосуточно. Установлены автоматические поилки, которые обеспечивают постоянное наличие воды.

Мониторинг и управление. Используются современные информационные технологии для учета молочной продуктивности и здоровья каждой коровы. Это позволяет своевременно выявлять отклонения и вносить необходимые коррективы в кормление и

уход. Регулярные ветеринарные осмотры и профилактические прививки помогают поддерживать здоровье стада и предотвращать заболевания.

Показатели молочной продуктивности. У млекопитающих продуктивность молока является жизненно важной функцией, без которой невозможно сохранить вид. Это основной показатель, характеризующий эффективность ряда факторов, обусловленных внешними условиями содержания и кормления животных.

В процессе размножения у животных формируется адаптация к определенным условиям кормления. Таким образом, использование высококачественных кормов, содержащих легкодоступные белковые вещества, жирные кислоты растительного происхождения, приводит к перевариванию и усвоению пищи организмом животного. Условия кормления, в свою очередь, создают предпосылки для формирования высокой молочной продуктивности животных в разные возрастные периоды, в будущем.

Биологическая ценность и товарные качества молока определяются его составом. Молоко содержит в среднем 87,5% воды; 3,2% белка; 3,8% жира; 4,65% лактозы; 0,75% минералов, а также витаминов, ферментов, гормонов.

В исследовании приняли участие коровы симментальской породы первой лактации. Исследования проведены на базе ТОО «Aqtogai Milk», Актогайского района, Павлодарской области в 2023-2024 гг.

В ТОО «Aqtogai Milk» содержат 213 голов коров первой лактации. Во время исследования был выявлен средний показатель молочной продуктивности коров-первотелок симментальской породы (таблица-1).

Таблица – 1 Средние показатели молочной продуктивности коров-первотелок симментальской породы в ТОО «Aqtogai Milk», n=213

Параметр	Значение
Средний удой за лактацию, кг	4900-6627
Показатель жира, %	3,76-4,32
Показатель белка, %	2,72-3,36
Продолжительность лактации, дней	305
Возраст первого отела, месяцев	24-30

Коровы-первотелки симментальской породы показывают среднюю продуктивность на уровне 4900-6627 литров молока за

лактацию, что является хорошим показателем для этой породы. Молочный жир подвергается изменениям на более высоком уровне по сравнению с другими компонентами молока. Известно, что уровень и характер кормления телок в молочный период существенно влияет на содержание жира в коровьем молоке. Большинство жирных кислот молочного жира синтезируются в основном из уксусной кислоты, которая образуется в результате нормального рубцового брожения корма. Показатели содержания жира в молоке варьируются от 3,76 % до 4,32 %, что позволяет получить молоко с высоким качеством. Содержание белка колеблется в диапазоне 2,72-3,36 %, что также свидетельствует о питательной ценности молока.

Продолжительность лактации у первотелок составляет около 305 дней, что соответствует стандартам для большинства молочных пород. Возраст первой отёла обычно составляет 24-30 месяцев, что позволяет животным полноценно развиваться перед началом молочной продуктивности. Эти показатели могут изменяться в зависимости от условий кормления и ухода за животными.

Заключение. ТОО «Aqtogai Milk» демонстрирует высокую молочную продуктивность симментальских коров, благодаря современным технологиям управления стадом и качественному кормлению. Ферма продолжает работать над улучшением условий содержания и оптимизацией рациона, что позволит достигнуть еще более высоких показателей в будущем.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Алимжанов Б. О. Влияние разной технологии выращивания ремонтных телок на хозяйственно-полезные признаки первотелок / Б. О. Алимжанов, А. В. Стелец, Л. В. Алимжанов – // Научное наследие П.Н. Кулешова и современное развитие зоотехнической науки и практики животноводства // сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 160-летию со дня рождения профессора П. Н. Куляшова, 2016
- 2 Гореликова Г. А. Вопросы питания / Г. А. Гореликова, Л. А. Маюрникова, В. М. Поздняковский – 2017. – №5
- 3 Ижболдина С. Н. Рациональное выращивание телят / С. Н. Ижболдина – Ижевск: Удмуртия, 2016
- 4 Пахомов И. Кормление телят в молочный период / И. Пахомов // Ветеринарная газета. –8. – № 22

5 Стрекозов Н. И. Молочное скотоводство России : учебное пособие / Х. А. Амерханов, Н. Г. Первов, В. И. Сельцов, Н. В. Сивкин. – М. : Агропромиздат, 2013

6 Александров Т. И. Выращивание молодняка крупного рогатого скота / Т. И. Александров, Т. И. Косова – М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк «Сталкер», 2013

7 Чикалев А. И. Основы животноводства : учебник / А. И. Чикалев, Ю. А. Юлдашбаев. – М.: Лань, 2015

8 Боташева Л. Х. Повышение эффективности производства молока на основе совершенствования племенной работы в скотоводстве : учебное пособие /Боташева. – М.: ФГУ РЦСК, 2016

### ВАЖНЫЕ АСПЕКТЫ В ФОРМИРОВАНИИ СТАДА КРС МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

СОЛТАН Э. Д.  
магистрант, Торайгыров университет  
ТЕМИРЖАНОВА А. А.  
профессор Торайгыров университет, г. Павлодар

Введение. Молочная продукция является важной составляющей аграрной экономики и основным источником питания для населения. Крупный рогатый скот (КРС) играет ключевую роль в производстве молока, и качество молочной продукции напрямую зависит от генетического потенциала, здоровья и кормления животных. В этом контексте правильное составление стада становится критически важным для достижения высоких показателей продуктивности и качества молока. Коровы молочного направления играют ключевую роль в обеспечении человечества высококачественными молочными продуктами. В условиях растущего спроса на молоко и молочную продукцию, эффективное управление стадом становится критически важным для достижения устойчивой продуктивности и рентабельности молочного производства. Молочные коровы характеризуются высоким генетическим потенциалом, который напрямую влияет на объемы удоя и качество получаемого молока. Важно учитывать такие показатели, как жирность и белковость, а также здоровье и условия содержания животных.

В данной статье мы рассмотрим основные характеристики коров молочного направления, их генетические и продуктивные показатели, а также влияние рациона питания и условий содержания

на здоровье и продуктивность стада. Для наглядности будут представлены таблицы, иллюстрирующие ключевые данные о молочных породах, их производительности и экономической эффективности. Эти аспекты помогут глубже понять, как оптимальное управление стадом и правильное составление рациона могут способствовать не только увеличению объемов производства, но и улучшению качества молочной продукции.



Рисунок 1 – Ключевые факторы в формирования стада КРС молочной продуктивности

Генетические аспекты. Одним из основных факторов, определяющих продуктивность молочного стада, является его генетика. Выбор животных для разведения должен основываться на таких характеристиках, как удой, жирность и белковость молока. Современные технологии позволяют использовать геномное тестирование для определения лучших производителей и улучшения генетического потенциала стада. Упор на генетически ценные линии способствует повышению устойчивости к болезням, что также влияет на продуктивность.

Влияние условий содержания. Не менее важным аспектом является создание оптимальных условий содержания для молочного стада. КРС чувствителен к стрессам, которые могут быть вызваны переполненностью, недостатком пространства или плохими условиями гигиены. Комфортные условия способствуют снижению стресса у животных, что, в свою очередь, положительно сказывается на их здоровье и продуктивности. Поэтому при составлении стада

необходимо учитывать не только генетические, но и экологические факторы.

Рацион питания. Качественное кормление - еще один ключевой аспект, который влияет на производительность молока. Рацион должен быть сбалансированным и включать все необходимые питательные вещества: белки, жиры, углеводы, витамины и минералы. Правильное составление рациона помогает предотвратить различные заболевания и повышает общий уровень продуктивности. Необходимо также учитывать индивидуальные потребности каждой группы животных в зависимости от их возраста, продуктивности и состояния здоровья.



Рисунок 1 – Коровы молочного направления породы Голштин

Управление здоровьем стада. Здоровье животных - это основа успешного молочного производства. Составление стада должно включать регулярные ветеринарные осмотры, вакцинацию и соблюдение профилактических мер. Здоровые животные не только лучше поддаются откорму, но и дают больше молока с лучшими качественными характеристиками. Эффективное управление здоровьем способствует снижению экономических потерь и повышению рентабельности молочного производства.

Заключение. Заключение статьи по теме составления стада КРС с учетом молочной продуктивности может быть следующим:

В современных условиях молочного скотоводства составление стада, ориентированного на высокую продуктивность, требует

комплексного подхода, включающего генетический отбор, кормление и условия содержания. Применение современных технологий и методов селекции позволяет значительно повысить молочную продуктивность, а также улучшить здоровье и репродуктивные качества животных.

Оптимальное сочетание различных факторов, таких как порода, возраст, состояние здоровья и генетические характеристики, позволяет не только достичь высоких показателей продуктивности, но и обеспечить экономическую эффективность производства. Важно учитывать и влияние внешних факторов, таких как климатические условия и уровень ветеринарного обслуживания, на общий результат.

В конечном счете, правильное составление стада с акцентом на молочную продуктивность способствует устойчивому развитию молочного скотоводства и повышению его конкурентоспособности на рынке. Необходима постоянная работа над совершенствованием методов управления стадом и адаптация к изменениям в отрасли для достижения наилучших результатов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Бобров, И. А., Смирнов, П. В. (2020). Селекция и генетика молочного скотоводства. Москва: Издательство сельскохозяйственной литературы.
- 2 Романов, Е. М. (2019). Основы кормления крупного рогатого скота. Санкт-Петербург: Агропромиздат.
- 3 Зайцев, С. Н., Михайлов, А. Ю. (2021). Проблемы и перспективы развития молочного скотоводства в России. Журнал сельскохозяйственной науки, 45(2), 123–135.
- 4 Петрова, Т. В. (2018). Экономика и организация молочного скотоводства. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет.
- 5 Лукьянова, Н. А. (2022). Инновационные технологии в молочном скотоводстве: практические аспекты. Вестник агрономической науки, 50(3), 89–97.
- 6 Ковалев, А. И. (2023). Влияние генетики на продуктивность КРС. Москва: Научное издательство.
- 7 Федерация молочного скотоводства (2021). Статистические данные по производству молока в России. [Электронный ресурс]. Доступно: [www.fms.ru/statistics](http://www.fms.ru/statistics)

Секция 28  
Биотехнологиялар және ауыл шаруашылық  
өнімдерін қайта өңдеу  
Биотехнологии и переработка сельскохозяйственной  
продукции

### ЗНАЧЕНИЕ МЯТЫ ДЛЯ ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ

АМАНКЕЛДИ С.  
магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Мята многолетняя, реже однолетнее растение из семейства Яснотковые (Lamiaceae) также называемые, как Губоцветные. Зеленые части мяты содержат от 0,1 до 2 % мятного масла. Большую часть мятного масла состоит из ментола (40–70 до 92 %) [1]. За счёт своих эфирных масел мята при метаболизме образует различные душистые вещества, что в свою очередь проявляются в запахе.

Название этого растения происходит из греческой и римской мифологии. Латинское слово «Mentha» связано с именем нимфы Менты (в греческой версии – Минты), которую ревнивая жена повелителя подземного мира превратила в ароматное и благоухающее растение.

Мята используется людьми на протяжении веков благодаря своим многочисленным полезным свойствам. На Британские острова мяту завезли римляне. Плиний старший отмечал её влияние: «Аромат мяты возвышает ум и стимулирует аппетит». Средневековые манускрипты также упоминают мяту, и уже в IX веке она стала популярной садовой культурой в Англии, упоминалась даже в произведениях Чосера.

К XIV веку мяту начали применять для отбеливания зубов, а позже её ароматное масло стали добавлять в зубные пасты, мыло и кондитерские изделия. Так появилась мята перечная — один из древнейших культивируемых видов растений, гибрид, который британцы вывели в XVII веке путём скрещивания других сортов. В Россию мята пришла на столетие позже, когда её начали выращивать на аптекарских огородах. В советские времена культивация мяты приобрела масштабный характер на территории бывших союзных республик.

Виды рода полиморфны, различаясь формой листьев, опушением, характером соцветий, величиной и соотношением

длины чашечки и венчика. Листья супротивные на черешках, почти или полностью сидячие, край зубчатый, пильчатый или городчатый, верхушка листа заострённая, основание – сердцевидное или клиновидное. Прицветные листья похожи на стеблевые [1].

Растения рода мята широко используются: в приготовлении пищевых продуктов, в косметике – мята японская (*Mentha japonica*) и мята перечная (*Mentha piperita*); в фитотерапии и ароматерапии – мята перечная, мята водная (*Mentha aquatica*), мята болотная (*Mentha pulegium*); в фармакологии – преимущественно мята перечная.

Семена у мяты перечной обычно не образуются. Только в исключительно благоприятные годы их можно собрать в небольших количествах, к тому же они имеют низкую всхожесть 10–20 %. Плоды – четырехорешек [2].

Листья мяты перечной богаты летучими маслами, включая ментол, лимонен, депентен и ментон. Кроме того, они содержат тритерпеновые соединения, минеральные соли, дубильные вещества и энзимы. Самое большое количество эфирных масел содержится в цветках мяты, меньше – в листьях, и совсем мало – в стеблях.

Листья мяты длиннолистной содержат несколько органических кислот, таких как яблочная, лимонная и янтарная, а также витамин С. Мята курчавая богата каротином, витамином Р, аскорбиновой кислотой и фитонцидами [3].

Терапевтические свойства мяты связаны с действием биологически активных веществ, среди которых ключевую роль играет ментол. Этот компонент терпеновой группы обладает выраженными анестезирующими и антисептическими свойствами [4].

Химические свойства мяты делают её ценным растением в медицине и косметологии. Ментол, главный активный компонент, оказывает антисептическое, анестезирующее и успокаивающее действие, что помогает при лечении воспалений, болей и раздражений. Химический состав мяты указан в таблице 1.

Таблица 1 – Химические свойства мяты

Основные вещества	В 100 граммах свежей мяты содержится [6]:
Вода	78,65 г
Углеводы	14,89 г
Пищевые волокна	8 г
Белки	3,75 г
Жиры	0,94

Калорийность	45 кКал
Минералы	
Калий	569 мг
Кальций	243 мг
Магний	80 мг
Фосфор	73 мг
Натрий	31 мг
Железо	5,08 мг
Цинк	1,11 мг
Витамины	
Витамин С	31,8 мг
Ниацин	1,706 мг
Рибофлавин	0,266 мг
Витамин А	0,212 мг
Фолаты	0,114 мг
Витамин В <sub>6</sub>	0,129 мг
Тиамин	10,082 мг

Летучие масла, такие как лимонен и пинен, обладают противовоспалительными и антибактериальными свойствами, что делает мяту эффективной при лечении инфекций и кожных заболеваний. Органические кислоты и флавоноиды мяты действуют как антиоксиданты, защищая клетки от повреждений и укрепляя иммунитет, а также способствуют улучшению пищеварения и снятию мышечных спазмов [5].

Мята широко используется в медицине благодаря своим лечебным свойствам. Ментол, обладает антисептическим, противовоспалительным и обезболивающим действием, что делает мяту эффективной при лечении простуды, боли в горле, головной боли и мышечных спазмов. Мятное масло часто применяется в мазях и ингаляциях для облегчения дыхания при респираторных заболеваниях.

В официальной медицине получили широкое распространение препараты:

листья мяты перечной, пакетированный моно сбор: настойка мяты перечной.

Настойка в количестве 10 капель назначается для улучшения работы пищеварительного тракта, а также как мочегонное средство и для устранения тошноты. Настойка изгоняет желчь. С целью дезинфекции ее используют при гнойном бронхите, бронхоэктазии. Действует сосудорасширяюще при стенокардии. Понижает

давление, при условии одновременного приема с лекарствами на основе барвинка;

мятное масло. Нашло применение как дезинфицирующее средство и усилитель вкуса; бороментол, мазь. Прекрасный антисептик и спазмолитик, наружно применяется для обработки слизистой носа при общих респираторных заболеваниях, для снятия; кожного зуда и раздражения;

меновазин, в состав которого входит этиловый спирт, ментол, новокаин, анестезин. Втирают в кожные покровы при дерматозе, миалгии и невралгии. Препарат нужно использовать осторожно: при превышении дозы могут возникнуть слабость, головокружение, гипотензии;

валидол раствор ментола в ментоловом эфире изовалериановой кислоты. Применяют при стенокардии, истерических и невротических заболеваниях, а также как противорвотное средство при укачивании и расстройстве вестибулярного аппарата;

пектусин, в составе которого ментол, масло эвкалипта, сахар и тальк. Назначают по одной таблетке под язык при воспалительных процессах верхних дыхательных путей; капли «Эвкатол» (ментол, настойка эвкалипта, этиловый спирт). При заболеваниях верхних дыхательных путей рекомендуют полоскать горло (до 10 капель на 200 мл кипяченой воды);

олиметин в капсулах (масло мяты перечной, очищенное терпентиновое масло, масло корневища айра тростникового, оливковое масло, очищенная сера). Применяют для устранения камней в мочевом и желчном (по 2 капсулы 3-5 раз в сутки после приема пищи);

свечи «Анестезол», в состав которых входит ментол. Применяется для лечения геморроя;

зубные капли;

мятная вода. Используется как вкусовая добавка и для полоскания полости рта [4].

Мята широко применяется в народной медицине как эффективное антисептическое и обезболивающее средство. Для полоскания горла или при зубной боли используют концентрированный отвар мяты. Она также полезна при желудочных спазмах и приносит облегчение при кашле.

Листья мяты рекомендуются при анемии, употребляются в сыром виде. Длиннолистную мяту применяют при неврологических расстройствах, таких как истерия или агрессивное поведение, назначая

пациентам успокаивающие ванны. Для приготовления отвара берут столовую ложку листьев на два стакана кипятка, настаивают 10 минут – этот отвар пьют при проблемах с пищеварением и тошноте у беременных. Наружно его применяют для лечения зудящей сыпи, приписывая ему стероидоподобный эффект.

При гастрите или плохом аппетите заваривают 2 чайные ложки сухой мяты в стакане кипятка, настаивают 30 минут, процеживают и принимают по 60 мл перед завтраком и ужином.

Мята часто упоминается и в научных исследованиях. В древности Авиценна описывал различные виды мяты и фиксировал рецепты их использования. В ранней Европе интерес к мяте поддерживался на государственном уровне: по указу Карла Великого в 812 году население было обязано выращивать в садах четыре вида мяты. Вклад в классификацию мятных видов внёс Карл Линней, который в 1753 году впервые описал гибрид мяты водной и колосистой, названный перечной мятой.

Современные учёные продолжают расширять знания о лечебных свойствах этого растения. Исследуются антибактериальные и антиоксидантные эффекты мяты перечной (работы Р. Сингха, М. Шушни и А. Бельхейра). Также изучаются биологически активные свойства фиточая на основе мяты перечной (исследования Д. Маккея и Дж. Блумберга).

Исследовательская группа под руководством П. Микаили сосредотачивает внимание на изучении фармакологических и терапевтических свойств мяты длиннолистной и её основного компонента – ментола. Турецкие учёные исследуют агрономические и химические характеристики мяты колосистой, распространённой в Турции. В России Е. Л. Маланкина классифицирует и описывает различные сорта мяты. Чешская исследовательница Ярмила Нейгебойрова занимается изучением видового и гибридного разнообразия мяты.

В заключение, мята – это не только ароматное растение, но и ценное средство с множеством лечебных свойств, имеющее глубокие корни в истории медицины и агрономии. От антибактериальных и противовоспалительных эффектов до использования в кулинарии и ароматерапии, мята продолжает привлекать внимание как учёных, так и практиков. Исследования, проводимые в различных странах, подтверждают её полезные свойства и расширяют наше понимание этого растения. С учётом активного изучения видов и сортов мяты, её значение в современной медицине и фармакологии, вероятно,

будет только возрастать. Мята остаётся важным объектом как для научных изысканий, так и для применения в повседневной жизни, продолжая вдохновлять как ученых, так и любителей природы.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Борисова А. Г. Род 1301. Мята – *Mentha L.* / А. Г. Борисова, В. Л. Комарова. // Флора СССР. – С. 596–599.
- 2 Гаммерман А. Ф. Лекарственные растения / А. Ф. Гаммерман, Г. Н. Кадаев, А. А. Яценко-Хмелевский // Издательство «Высшая школа», 1975. – С. 317–318.
- 3 Кархут В. В. Живая аптека // Журнал Здоровье, 1992. – 312 с.
- 4 Гродзинский А. М. Лекарственные растения / Гродзинский А. М. // энциклопедический справочник. – К.: Олимп, 1992. – 544 с.
- 5 Campos N. A. Major in vitro techniques / Campos N. A. // United States Department of Agriculture Agricultural Research Service, p. 306.
- 6 Першина Л. А. Химическое свойства мяты / Л. А. Першина. // Достижения науки и техники. – Изд. 2-е. – Новосибирск. – 2005. – 138 с.
- 7 Википедия, <https://ru.wikipedia.org/wiki/Мята>

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ БИОТЕХНОЛОГИИ В ПОЛУЧЕНИИ ИСХОДНЫХ ФОРМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР, УСТОЙЧИВЫХ К ГРИБАМ РОДА *FUSARIUM*

ЖАГИПАРОВА М. Е.  
докторант, Торайгыров университет, г. Павлодар  
АНИКИНА И. Н.  
к.с.-х.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Болезни растений – причина значительных (до 25–30 %) потерь урожая сельскохозяйственных культур. Заражение семян патогенными видами грибов снижает энергию прорастания и всхожесть и в дальнейшем оказывает негативное воздействие на развитие растений, кроме того способствует накоплению патогенов в почве [1].

Патогенные грибы рода *Fusarium* имеют важное значение для продовольственной безопасности не только Казахстана, но и многих других стран. Это патогены широкого спектра действия. Они являются причиной тяжелых заболеваний многих

сельскохозяйственных значимых культур: таких как овощные, злаковые, плодовые др.

Грибы р. *Fusarium* вызывают различные патологии роста и развития у широкого круга растений, поражая вегетативные и генеративные органы растений, паразитирует как на проростках, так и на созревающих растениях, они вызывают сосудистое увядание, корневую гниль, гниль ножек и стеблей, поражение листьев, плодовую гниль, головневые заболевания зерновых культур и послеуборочную гниль [2]. Характеризуя фитопатогенные свойства грибов р. *Fusarium*, следует отметить, что вызываемые ими заболевания – фузариозы представляют почти всегда заболевания растений, ослабленных воздействием других факторов, например, неблагоприятными факторами среды [3]. Болезнетворные микроорганизмы грибковой природы могут заражать как широкий спектр видов растений, так и быть ограничены одним (или несколькими) видами хозяина. Некоторые из них, облигатные паразиты, развивающиеся и размножающиеся только в растении хозяине. Но большинство из них – сапрофиты.

А это значит, что они могут жить в почве, воде или воздухе. Проведенный анализ источников литературы позволил заключить, что в настоящее время описано более 100 тыс. видов грибов и грибоподобных организмов. Их классификация постоянно пересматривается. Споры грибов переносятся воздушными течениями и не имеют преград для расселения. Поэтому географическое распространение грибов осуществляется по принципу «вездесущности»: все есть всюду, но среда отбирает. Основной фактор среды для грибов – питательный субстрат (для сапротрофов), растение – хозяин (для патогенов).

Все формы фузариев прогрессируют при высоких температурах и влажности. Грибы рода *Fusarium* наносят большой вред основным продовольственным культурам. Эти заболевания встречаются как при хранении, так и в период вегетации. Заболевание проявляется в период вегетации, продолжая развиваться при хранении, где инфекция от зараженных корнеплодов передается незараженным, особенно, если они имеют механические травмы.

Согласно данным Международного центра по улучшению кукурузы и пшеницы фузариоз колоса относится к наиболее серьезным угрозам для производства пшеницы во всех странах мира [2]. По мнению ученых Канзасского государственного университета фузариозные болезни занимают по вредоносности третье место (0,29



% среднего за анализируемые годы валового сбора) после ржавчин (4,33 %) и листовых пятнистостей (0,84 %) [3].

К наиболее вредоносным видам относятся *F. oxysporum*, *F. avenaceum* и *F. roae*. Например, патогены вида *F. oxysporum*, вызывают болезни увядания, поражающие сосудистую систему растений [4]. Широко распространенный вид *F. avenaceum* вызывает вредоносные заболевания злаковых культур, такие, как корневые гнили и фузариоз колоса [5]. Кроме того, большие потери несут сельхозпроизводители при хранении овощной продукции, зараженной грибами рода *Fusarium*, потери могут достигать до 1953 ц/га [6].

Высокая вредоносность и широкое распространение грибов рода *Fusarium* давно привлекают пристальное внимание исследователей во всем мире [5].

Патогены *Fusarium* наносит вред растениям из многих семейств, но особую опасность они вызывают при поражении зерновых культур, так как не только снижают их урожай, но и загрязняют продукцию микотоксинами [6]. Микотоксины и вызываемые ими микотоксикозы являются объектом изучения во всем мире, поскольку к фузариотоксикозам восприимчивы сельскохозяйственные животные всех видов. Все микотоксины можно разделить на неспецифические (вивотоксины) и специфические (патотоксины). Вивотоксины – низкомолекулярные метаболиты грибов и бактерий, выделяемые в зараженное растение (*in vivo*), а не только в искусственную питательную среду, в которой выращивают данный микроорганизм, и вызывающие типичные симптомы болезни (некрозы, увядание). Патотоксины являются специфическими, т.е. оказывают повреждающее действие только на определенные виды и даже сорта растений.

Трихотеценовые микотоксины, выделяемые фузариями, относятся к группе вивотоксинов. Некоторые из них (фузариевая кислота) относятся к группе мембраноактивных веществ. Их воздействие на растение обусловлено выделением метаболитов в межклеточное пространство и нарушением ионного транспорта, что приводит к нарушению работы устьиц, вызывает некрозы и увядание растений [7].

По данным ФАО, 25 % производимого в мире зерна поражается микотоксинами, в том числе до 57 % зерна пшеницы содержат микотоксины ДОН и зеараленон. В Российской Федерации, по данным компании Alltech, которая занимается менеджментом

микотоксинов, в 2017 г. чистыми были только 17 % проб зерна, 26 % всех образцов содержали четыре-пять микотоксинов, а еще 22 % – два-три, причем наиболее распространенными были микотоксины трихотеценовой группы и фумонизины. Мировые потери сельскохозяйственной продукции от поражения токсиногенными грибами и загрязнения микотоксинами за последние 10 лет увеличились в 9 раз и достигли 22 млрд долларов в год, в России – около 7 млрд руб.

Использование методов биотехнологии для селекции картофеля, устойчивого к грибам рода *Fusarium spp.*, имеет важное значение для повышения урожайности и качества этого сельскохозяйственного продукта. Традиционные методы селекции часто требуют длительного времени и не всегда приводят к получению эффективных результатов, тогда как биотехнологические подходы позволяют ускорить процесс создания устойчивых форм.

Основные биотехнологические методы, применяемые для получения устойчивых к *Fusarium spp.* форм картофеля, включают генетическую трансформацию, клеточные и тканевые культуры, а также использование молекулярных маркеров для отбора резистентных генотипов. Важную роль при этом играют гены, связанные с иммунитетом растений, а также внедрение антимикробных пептидов и ферментов, способных подавлять рост патогенов.

Селекция на основе традиционных методов имеет существенные ограничения в создании сортов, обладающих устойчивостью к фитопатогенам. Методы биотехнологии позволяют сократить сроки проведения селекции и повысить ее эффективность. Особое внимание заслуживает клеточная селекция, позволяющая в лабораторных условиях *in vitro* отбирать из многомиллионных клеточных популяций каллусных или суспензионных культур резистентные клетки, а затем из них получать растения-регенеранты [7].

Например, при селекции картофеля на устойчивость к болезням в течение года необходимо в полевых условиях провести оценку от 50 до 100 тыс. семян, то *in vitro* за один прием можно протестировать около 20 млн. образцов картофеля. Уже сейчас на основе клеточной селекции получены сорта сельскохозяйственных культур с высокой устойчивостью к патогенам [8].

Впечатляющие успехи достигнуты при использовании в качестве селекционирующего фактора токсичных для растения метаболитов патогена. В селекционной работе в данном случае

в качестве селективного агента используются патотоксины, культуральный фильтрат или непосредственно сам патоген.

Перспективность этого метода показана для томатов, люцерны, ячменя, картофеля. Наиболее эффективна она для тех культур, для которых разработаны методы массовой регенерации растений из клеток и протопластов [7].

Исследования по культивированию растительных клеток в присутствии патогена были начаты в середине 60-х годов и продолжаются до настоящего времени, в том числе с применением молекулярных методов анализа для изучения корреляции устойчивости и чувствительности к патогену *in vivo* и *in vitro* [7].

Применение биотехнологических методов позволяет создавать новые сорта сельскохозяйственных растений, обладающие повышенной устойчивостью к фузариозу, что способствует снижению применения химических фунгицидов и улучшению экологической обстановки.

Ранняя идентификация инфекционных агентов имеет важное значение, так как позволяет проводить более специфичные защитные мероприятия, что предотвращает недобор урожая и ухудшение пищевых и кормовых качеств продукции [8]. Изучение молекулярно-генетической идентификации родов *Fusarium*, в связи с этим на данный момент так же актуально.

Дальнейшее развитие биотехнологических подходов и их интеграция с традиционными методами селекции открывают перспективы для создания еще более продуктивных и устойчивых сортов сельскохозяйственных растений, что важно для удовлетворения растущих потребностей в продовольствии и устойчивого ведения сельского хозяйства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Заргарян Н. Ю., Кекало А. Ю., Немченко В. В. Зараженность семян и растений пшеницы фитопатогенами рода *Fusarium*, методы оздоровления. / Н. Ю. Заргарян, А. Ю. Кекало, В. В. Немченко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – № 4 (60), – 2022. С. 96–101.

2 Goswami R. S. Heading for disaster: *Fusarium graminearum* on cereal crops / R. S. Goswami, H.C. Kistler // *Molecular Plant Pathology*. – № 6 (5). – 2004. – P. 515–525.

3 Matny O. N. Fusarium head blight and crown rot on wheat & barley: losses and health risks / O. N. Matny // *Advances in Plants & Agriculture Research*. – № 2 (1). – 2015. P. 38–43.

4 Gebhardt C., Valkonen J. P. Organization of genes controlling disease resistance in the potato genome / C. Gebhardt, J. P. Valkonen // *Annual Review of Phytopathology*. – № 39(1). – 2001. – P. 79–102.

5 Haverkort A. J., Struik P. C., Visser R. G., Jacobsen E. Applied biotechnology to combat late blight in potato caused by *Phytophthora infestans*. / A. J. Haverkort, P. C. Struik, R. G. Visser, E. Jacobsen // *Potato Research*. – № 52(3). – 2009. – P. 249–264.

6 Matveeva T. V., Oparina I. V. The use of biotechnological methods in potato breeding. / T. V. Matveeva, I. V. Oparina // *Russian Journal of Genetics: Applied Research*. – № 7(4). – 2017. – P. 461–470.

7 Калашникова Е. А. Клеточная селекция растений на устойчивость к грибным болезням: дис. ... на соиск. уч. степ д-ра биол. наук. – Москва, 2003. – 279 с.

8 Луговцова С. Ю., Ступко В. Ю., Нешумаева Н. А. Влияние культуральных фильтратов грибов рода *Fusarium* на каллусные культуры овса. / С. Ю. Луговцова, В. Ю. Ступко, Н. А. Нешумаева // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. – № 53(10). – 2023. С. 15–22.

### АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ С КРОВОСОСУЩИМИ НАСЕКОМЫМИ В УСЛОВИЯХ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

АНИКИНА И. Н.

к.с.-х.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

БЕЙСЕНБАЙ А. С.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

К кровососущим двукрылым насекомым отряда Двукрылые (Diptera) относятся комары, мошки, мокрецы, мух слепни, они участвуют в передаче ряда опасных инфекционных заболеваний животных и человека, относятся к объектам санитарно-эпидемиологического и ветеринарно-эпизоотологического контроля [1, 2].

Данный отряд двукрылых широко распространен в Павлодарском Прииртышье. К наиболее благоприятным для них жизненным условиям относятся многочисленные весенние мелководья, заболоченности и конечно пойма реки Иртыш, которая

служит основным рассадником этих назойливых насекомых. Для Павлодарской области проблема массового размножения кровососущих в летний период является крайне актуальной. Тысячи насекомых, пик распространения которых приходится в основном на июнь создают невыносимые условия для жизнедеятельности людей. Кроме того, они негативно влияют на продуктивность сельскохозяйственных животных, снижаются удои молока и яйценоскость кур, и даже бывают случаи их гибели [1, 2].

Как указано в работе Нурлиной А. Б. и др., при массовом нападении кровососущих двукрылых насекомых снижение среднесуточного удоя коров составляет примерно 25–30 %, а привесы молодняка снижаются примерно на 25–45 % [1].

Масштабное изучение кровососущих двукрылых начато в Казахстане в 1960 г., это было связано с интенсивным социально-экономическим развитием республики, в частности со строительством крупных промышленно-энергетических комплексов. В Казахстане изучение слепней – самых крупных кровососущих двукрылых насекомых ведется с 30-х годов прошлого века, большой интерес к ним связан в первую очередь с тем, что они являются переносчиками возбудителей туляремии и сибирской язвы. И в 60-х годах в Казахстане было выявлено более 70 видов слепней и изучена их экология и вредоносность. В видовом составе слепней Павлодарской области в пойме среднего течения реки Иртыш были идентифицированы лесные и лесостепные виды: *Tabanus autumnalis*, *Tabanus bovinus*, *Hubomitra cinreai*, *Chrysops relictus*, *Hubomitra expollicata*, *Haematorpota subcylindrica* и др. В условиях Баянаульского заповедника преобладают лесные и таежные: *Hubomitra bimaculata*, *Hubomitra nitidifrons confiformes*, *Tabanus bromius*, *Hubomitra montana morgani*, *Haematorpota pluvialis* [1].

Так же большое эпизоотологическое и эпидемиологическое значение для Павлодарской области имеют кровососущие комары. Большая заслуга в изучении видового состава изучение комаров Павлодарского Прииртышья принадлежит Денъгуб В. М. Его исследованиями установлено, что в Павлодарской области распространены 28 видов кровососущих комаров. Основная масса принадлежит к роду *Aedes*, на его долю приходится 39,2 % видового состава.

В Казахстане изучение кровососущих мокрецов (*Ceratopogonidae*) впервые проведено М. С. Щакирзяновой, в её работах описан видовой состав, ореал обитания и экология 29

видов данных насекомых. В Павлодарском Прииртышье выявлено 13 видов мокрецов в пойме реки Иртыш [1].

Видовой состав кровососущих двукрылых насекомых до сих пор находится в центре внимания исследователей, ввиду важного значения данного вида фауны для здравоохранения и ветеринарной медицины. Авторами Нурлиной А. Б. и др. подчеркивалось, что воздействие на природу Павлодарского Прииртышья мощного антропогенного фактора, связанного с широким развитием металлургической промышленности в регионе, оказывает значительное влияние на экологические системы, в том числе на развитие популяций и видовой состав кровососущих двукрылых насекомых, за счет изменения физико-химических характеристик водоемов, а также изменением климата [1].

На сегодняшний день в качестве основных средств защиты от данных насекомых используются синтетические инсектициды и репелленты. Однако использование данных защитных средств сопровождается быстрым развитием устойчивости к ним у насекомых и создает соответствующие риски для здоровья человека и состояния окружающей среды [1, 2].

Вследствие этого появляется острая необходимость разработки альтернативных методов контроля численности кровососущих комаров, которые действовали бы на разные фазы жизненного цикла насекомых. Натуральные и биологические пестициды являются экологически чистой заменой синтетических инсектицидов, что позволит снизить негативные эффекты от синтетических химических веществ [3, 4]. Избыточное использование химических пестицидов привело к возникновению ряда экологических проблем, включая резистентность насекомых, загрязнение водоемов и негативное воздействие на нецелевые организмы. В связи с этим биопрепараты становятся все более популярными в рамках интегрированной системы управления вредителями.

Биопрепараты, основанные на использовании микроорганизмов, их метаболитов и природных экстрактов, становятся всё более популярными в современных методах борьбы с насекомыми, включая комаров и мошек [3]. Они представляют собой альтернативу традиционным химическим инсектицидам, которые могут иметь негативное воздействие на экосистему и здоровье человека.

В последние десятилетия наблюдается рост интереса к биопрепаратам как альтернативе химическим инсектицидам для контроля над популяциями вредных насекомых. На сегодня это

направление исследований в научном мире остается одним из актуальных и приоритетных [3].

Перспективной альтернативой традиционным химическим препаратам для регуляции численности вредных двукрылых служат биологические препараты на основе бактерии *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (BtHi4) [5, 6]. После выявления инсектицидного действия Bti в отношении кровососущих комаров и мошек проведены многочисленные исследования, подтверждающие безопасность этих бактерий для позвоночных и нецелевых беспозвоночных, делящих одно местообитание с личинками комаров. Селективность действия BtHi4 обеспечивается наличием у восприимчивых личинок комаров определенного внутрикишечного pH, специализированных ферментов и специфичных рецепторов связывания токсинов BtHi4. Таким образом, токсины, ответственные за патогенный эффект у личинок комаров, не оказывают влияния на нецелевые организмы и, следовательно, в рекомендованных дозах пригодны для повсеместного применения.

Бактерии *Bacillus thuringiensis* образуют споры, продуцирующие кристаллические эндотоксины и другие белки, и соединения с инсектицидными и антифунгальными свойствами, а некоторые проявляют ростостимулирующий эффект. Бактерии *B. thuringiensis* обнаружены в Европе, Северной Америке, Индии, на Ближнем Востоке и Японии. К настоящему времени учеными разных стран выделено и идентифицировано свыше 70 вариантов Bt, эффективных против фитофагов из отрядов *Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Diptera* и др. В данное время доля препаратов на основе Bt на рынке биопестицидов превышает 60 %. К их преимуществу можно отнести технологичность, широкий спектр действия, безопасность для человека и окружающей среды, нецелевых насекомых [3, 5].

К новым экологичным инструментам контроля численности кровососущих двукрылых насекомых относят биопестициды на основе растительных экстрактов, содержащих эфирные масла, является наиболее распространенным методом биологической борьбы с кровососущими двукрылыми [6, 7].

К компонентам, входящим в состав эфирных масел и обладающим репеллентной активностью, относятся терпеноиды – монотерпены, дитерпены и сесквитерпены, а также фенилпропаноиды, бензоиды и др. [7]. Среди монотерпенов Серкова М. И. отмечает лимонен, карвакрол, тимол,  $\alpha$ -пинен, лимонен, камфору как соединения с высоким инсектицидным

действием [8]. Такие соединения входят в состав эфирных масел многих растений, таких как эвкалипт (*Eucalyptus* sp.), лемонграсс (*Cymbopogon flexuosus*), гвоздика (*Eugenia caryophyllus*), розмарин (*Rosmarinus officinalis*), айован (*Trachyspermum* sp.), тимьян (*Thymus vulgaris*) и шалфей (*Salvia* sp.). Эфирные масла душицы турецкой *Origanum onites* L., содержащие карвакрол (75,5 %) и тимол (около 2 %), показали высокую репеллентную активность в отношении комаров *Aedes aegypti*. Котовник кошачий (кошачья мята), содержащий монотерпеновое соединение – непеталактон, характеризуется также сильным репеллентным действием [8].

Серкова М. И. показала, что при действии на взрослых комаров *Cx. pipiens* высоких доз эфирного масла пеларгонии (*Pelargonium roseum*), содержащего цитронеллол и гераниол, смертность отмечалась около 50 % имаго [8]. Воздействие растительных экстрактов полыни (*Artemisia annua*), цимбопогона (*Cymbopogon citratus*), мускатного ореха (*Myristica fragrans*) и центеллы (*Centella asiatica*) на имаго *An. stephensi* приводило к 80–100 % смертности особей [8].

Еще одним экологически чистым методом уничтожения кровососущих является применение ловушек против имаго. Для эффективности в ловушках используют сочетание аттрактантов, таких как тепло, свет, углекислый газ, и привлекающие химических вещества. Например, такая ловушка на открытой местности может включать блок-уничтожитель, двигатель с крыльчаткой, нагревательный элемент, сетки под напряжением, «вход» для комаров (ловушку), защитную сетку, съемную емкость с CO<sub>2</sub>, устройство подсчета количества уничтоженных комаров и др. Такая ловушка приманивает насекомых с помощью аттрактантов, таких как тепло и углекислый газ, всасывает с поверхности корпуса и убивает при помощи сетки под напряжением [8].

Борьба с кровососущими комарами наиболее эффективна на личиночной стадии, так как незрелые особи относительно менее подвижны и более локализованы по сравнению со стадией имаго. Так как токсикологические свойства синтетических препаратов влияют не только на личинок, но и на всю водную среду, то замена их на природные протравители позволит снизить нагрузку на экосистему [8].

Для уничтожения личинок в водной среде применяют ларвициды, которые вводятся посредством опрыскивания мест

выплода. К ларвицидам относятся регуляторы роста, органические протравители и агенты биологического контроля.

Природные ларвициды на основе эфирных масел и растительных экстрактов характеризуются селективным действием на насекомых и низкой токсичностью для водной среды. Их эффект выражается в цитотоксическом, нейротоксическом и мутагенном действии на насекомых [9].

Так же большой интерес вызывает использование хищных насекомых против личинок, что обеспечивает значительное снижение численности кровососущих насекомых [10]. Хищники-беспозвоночные, обитающие в водной среде и поедающие личинок комаров, рассматриваются как инструменты биологической борьбы с кровососами. Известно, что хищники семейства Гладыши (Notonectidae) и личинки отряда Стрекозы (Odonata) были высоко эффективны против личинок рода *Anopheles* и *Aedes*, снижая плотность популяции данных комаров [10].

К числу альтернативных биологических методов уничтожения личинок кровососов относится использование комаров рода *Toxorhynchites*. Представители данного рода на личиночной стадии являются хищниками, поедающими других личинок комаров. К тому же имаго *Toxorhynchites* sp. не питаются кровью, поэтому не участвуют в распространении трансмиссивных заболеваний. Однако вследствие неустойчивости популяций комаров рода *Toxorhynchites* и медленного развития личинок по сравнению с комарами-вредителями не всегда обеспечивается оптимальный уровень контроля численности.

При выборе метода борьбы с кровососущими насекомыми необходимо учитывать особенности местности, тип насекомых и условия применения. Лучше всего использовать комбинированные подходы и чередовать препараты для обеспечения устойчивого контроля популяции комаров.

Дополнительно можно сказать, биопрепараты и микробного и растительного происхождения, как и специальные ловушки представляют собой перспективные инструменты для контроля над популяциями вредных насекомых. Остаются крайне актуальными дальнейшие исследования в области их применения, устойчивости и взаимодействия с другими экосистемными компонентами, это необходимо для эффективного внедрения в практику.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Нурлина А. Б., Шу В. Д., Сапаргаалиев Е. М., Баймышев К. Е., Молдакимова Н. А. Кровососущие двукрылые (Diptera: Culicidae, Ceratopogonida Simuliidae, Tabanidae) поймы реки Иртыш (фауна, экология, меры борьбы). – Павлодар, 2005. – 82 с.
- 2 Саая А. Д. Практическое значение и видовой состав кровососущих комаров (Culicidae) в Туве. / А. Д. Саая // Природные ресурсы, среда и общество. – № 4 (20). – 2023. С. 52–63.
- 3 Hurst S. J., Hurst S. L. The Role of Bacterial Biopesticides in Insect / S. J. Hurst, S. L. Hurst // Management. Pest Management Science. – № 11 (76). – 2020. – С. 3892–3901.
- 4 Koudelka K. The Effectiveness of Pheromone Traps in the Control of Mosquito Populations / K. Koudelka // Journal of Vector Ecology. № 2 (44). – 2019. С. 123–130.
- 5 Ермолова В. П., Гришечкина С. Д., Рахман А. М., Антонен К. С., Белоусова М. Е., Яхно В. В., Нижников А. А. Инсектицидные свойства *Vacillus Thuringiensis* Var. *Israelensis*. Спектр действия ларвицидного препарата на основе производственного штамма 7-1/23А / В. П. Ермолова, С. Д. Гришечкина, А. М. Рахман, К. С. Антонен, М. Е. Белоусова, В. В. Яхно, А. А. Нижников // Сельскохозяйственная биология. – № 5 (54). – 2019. С. 1267–1280.
- 6 Жемчужин С. Г. Биопестициды: открытие, изучение и перспективы применения / С. Г. Жемчужин // Агрохимия. – № 3. – 2014. – С. 90–96.
- 7 Adorjan B., Buchbauer G. Biological properties of essential oils: an updated review / B. Adorjan, G. Buchbauer // Flavour and fragrance journal. – № 6 (25). – 2010. P. 407–426.
- 8 Серкова М. И. Альтернативные методы борьбы с кровососущими комарами (Diptera: Culicidae) / М. И. Серкова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – № 10 (175). – 2021. С. 223–232.
- 9 Kaufman P. E., Mann R. S., Butler J. F. Evaluation of semiochemical toxicity to *Aedes aegypti*, *Ae. albopictus* and *Anopheles quadrimaculatus* (Diptera: Culicidae) / P. E. Kaufman, R. S. Mann, J. F. Butler // Pest management science. – 2010. – № 5 (66). P. 497–504.
- 10 Eba K. D., Olkeba B. K. Bio-Control of *Anopheles* Mosquito Larvae Using Invertebrate Predators to Support Human Health Programs in Ethiopia / K. D. Eba, B. K. Olkeba // International journal of environmental research and public health. – № 18. – 2021. – С. 1810–1820.

## ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ НИЗКОЛАКТОЗНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

ТУГАНОВА Б. С.  
к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар  
ЖУСУПБАЕВА Д. А.  
докторант, Торайгыров университет, г. Павлодар

В свете современных знаний к новым низколактозным молочным продуктам необходимо предъявлять особые требования, направленные не только на снижение массовой доли лактозы, но и на повышение их функциональности. Это может быть достигнуто за счет введения в продукт функциональных ингредиентов, которые в той или иной степени способны снизить риск возникновения или прогрессирования непереносимости лактозы.

Среди молочных продуктов по полезным свойствам и усвояемости особое место занимают кисломолочные продукты, в связи с этим проводимые исследования посвящены созданию низколактозных кисломолочных продуктов [1, с. 25].

Новые лактозные молочные продукты требуют особых требований, направленных не только на снижение массовой доли лактозы, но и на повышение их функциональности за счет введения в продукт пробиотических ингредиентов, которые способны в некоторой степени снизить риск возникновения или активность непереносимости лактозы.

Цель работы – исследование кисломолочных продуктов, обогащенных с пробиотическими свойствами для питания людей с лактазной недостаточностью.

Пробиотики - это живые микроорганизмы, полезные для здоровья человека, когда он употребляется в достаточном количестве и в основном принадлежат к родам *Lactobacillus* или *Bifidobacterium*. Эти микроорганизмы обладают несколькими способствующими укреплению здоровья свойствами: активация иммунной системы; торможение патогенов;

профилактика заболеваний верхних отделов кишечного тракта и рак толстой кишки; улучшение усвоения лактозы; снижение уровня холестерина в сыворотке; уменьшение гипертонии.

Наиболее известные микроорганизмы обладающие пробиотическими свойствами представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Микроорганизмы обладающие пробиотической активностью

Род	Вид
Lactobacillus	<i>L. acidophilus</i>
	<i>L. rhamnosus</i>
	<i>L. plantarum</i>
	<i>L. reuteri</i>
	<i>L. fermentum</i>
	<i>L. lactis</i>
	<i>L. casei</i>
Bifidobacterium	<i>L. bulgaricus</i>
	<i>B. longum</i>
	<i>B. bifidum</i>
	<i>B. breve</i>
	<i>B. adolescentis</i>
	<i>B. animalis</i>
Streptococcus	<i>S. thermophilus</i>
Enterococcus	<i>E. faecium</i>
Saccharomyces	<i>S. boulardi</i>

Одними из наиболее часто используемых при производстве функциональных ферментативных продуктов питания являются пробиотические штаммы лакто- и бифидобактерий. При попадании в желудочно-кишечный тракт пробиотики адгезируются на стенках эпителиоцитов, колонизируя их. Процесс адгезии к эпителию вызывает укрепление цитоскелета клеток кишечного эпителия (путем усиления экспрессии протомиозина TM-5, синтез актина и окклюзи-на), снижение проницаемости (путем повышения фосфорилирования белка межклеточных соединений), повышение синтеза муцина (путем стимуляции гена MUC-3), стимуляцию синтеза и активацию рецептора эпителиального фактора роста (EGF), увеличение синтеза полиаминов. Микроорганизмы осуществляют синтез витаминов, антибиотиков, бактерицидных веществ (короткоцепочечных жирных кислот, молочной кислоты, перекиси водорода). Конкуренция за питательные вещества и факторы роста, снижение pH (за счет образования молочной кислоты) обеспечивает предотвращение адгезии и инвазии слизистой патогенными микроорганизмами. При этом кислая среда способствует улучшению всасывания жиров, витаминов, железа и кальция. Таким образом, микроорганизмы повышают неспецифическую резистентность организма хозяина [2, с. 10].

Самым распространенным продуктом для выращивания пробиотиков и последующим его приёмом является молоко. К тому же молоко содержит большое количество кальция в составе, что можно отнести к плюсам данного продукта. Но есть и минусы, как говорилось выше это содержание в молоке лактозы, холестерина и молочный белок являющийся аллергеном [3, с. 132].

Известен низколактозный кисломолочный продукт с пробиотическими свойствами, который обогащен пробиотическим бакпрепаратом и растительными добавками, нормализует работу желудочно-кишечного тракта и помогает людям с лактазной недостаточностью. В качестве функциональных ингредиентов для получения низколактозных кисломолочных продуктов подобраны пробиотический бакпрепарат «ИМ-лакзим» с  $\beta$ -галактозидазной активностью и сироп боярышника на фруктозе. Известно, что включение пробиотиков в терапию гиполактазии снижает лактозную нагрузку, уменьшает клинические симптомы и тем самым улучшает качество жизни человека, а употребление настоев, отваров или сиропов некоторых лекарственных растений способно наладить работу органов желудочно-кишечного тракта и тем самым устранить причины лактазной недостаточности.

Кроме того, использование растительных добавок с высоким содержанием биологически активных веществ позволяет обогатить углеводный, витаминный, минеральный состав готовых продуктов, а также улучшить их вкусовые характеристики. Сироп боярышника на фруктозе имеет много полезных свойств (оказывает положительное влияние на состояние желудочно-кишечного тракта, налаживает работу центральной нервной системы, нормализует сердечный ритм, оказывает общеукрепляющее и противомикробное действие и другие) и мало противопоказаний (индивидуальная непереносимость компонентов сиропа, пониженное давление).

Бакпрепарат «ИМ-лакзим» является разработкой Института микробиологии НАН Беларуси и представляет собой лиофильно высушенные клетки бифидобактерий с титром жизнеспособных клеток  $3 \times 10^{11}$  КОЕ/г. Сироп боярышника на фруктозе выпускается ОАО «Эжзон» (Республика Беларусь). В качестве основной заквасочной микрофлоры использовали йогуртную лиофилизированную закваску прямого внесения MIR JO-P итальянской компании Mir Italia Srl, в состав которой входят молочнокислые бактерии *Str. salivarius* subsp. *thermophilus* и *Lbc. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. На первом этапе работы проводили

исследования по подбору количества вносимого сиропа боярышника при получении низколактозных кисломолочных продуктов.

Известен низколактозный кисломолочный продукт с добавлением пробиотических культур и семян льна. Экстракты семян льна являются ценным функциональным ингредиентом в производстве продуктов питания, так как ввиду своего уникального состава оказывают противовоспалительное и болеутоляющее действие при желудочно-кишечных заболеваниях и заболеваниях дыхательной системы [4, с. 110]. В связи с этим разработан ряд молочных продуктов, обогащенных экстрактом семян льна. Предпочтение в работе было отдано семенам белого льна, так как они по сравнению с семенами коричневого льна содержат больше биологически ценных компонентов [5, с. 18].

На первом этапе были подобраны рациональные параметры гидролиза лактозы в молоке под действием ферментного препарата  $\beta$ -галактозидазы Maxilact LGi 5000 при температуре 40 °C: доза ферментного препарата 0,2 %, продолжительность ферментации 2,5–3,0 ч; или доза ферментного препарата 0,3 %, продолжительность ферментации 2,0–2,5 ч. Подобранные параметры позволяют снизить уровень лактозы в молоке до 0,54–0,70 %, степень гидролиза лактозы при этом составляет 88,7–84,5 %.

При получении низколактозных кисломолочных продуктов рекомендуется вначале проводить гидролиз лактозы в молоке, а потом гидролизованное молоко смешивать с экстрактом семян льна, что положительно сказывается на органолептических показателях и хранимоспособности готовых продуктов. Экстракт семян белого льна вносили в гидролизованное молоко в количестве 5 и 10 % от массы молока. Затем смеси гидролизованного молока с экстрактом семян льна пастеризовали при температуре 92–94 °C с выдержкой 5 мин, охлаждали до температуры заквашивания, заквашивали и сквашивали. Продукты готовили на молоке разной жирности: с массовой долей жира 1,5 и 3,2 %. Для производства низколактозных кисломолочных продуктов с экстрактом семян белого льна были подобраны закваски, включающие пробиотические микроорганизмы и термофильный молочнокислый стрептококк. Известно, что пробиотические микроорганизмы улучшают работу органов желудочно-кишечного тракта, и тем самым уменьшают причины лактазной недостаточности, а термофильный молочнокислый стрептококк обеспечивает получение продуктов плотной консистенции, замедляя их

расслаивание. В работе использовали закваски отечественного производства: для биопродукта, для биоюгурта, «Пробилакт-2», температура сквашивания для которых составляет (40±3) °С. В состав заквасок для биопродукта и «Пробилакт-2» входят культуры *Str. salivarius* subsp. *thermophilus*, *Lbc. acidophilus*, *Bifidobacterium* ssp., в состав закваски для биоюгурта – *Str. salivarius* subsp. *thermophilus*, *Lbc. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Bifidobacterium* ssp. Продолжительность сквашивания при использовании указанных заквасок составила 6,0–6,5 ч. Окончание сквашивания определяли визуально по образованию плотного сгустка. В качестве контроля использовали низколактозные кисломолочные продукты без внесения экстракта семян льна. Готовые образцы перемешивали, охлаждали и определяли их органолептические, физико-химические, структурно-механические и микробиологические показатели. В работе использовали стандартные методы исследования, применяемые в молочной промышленности. Органолептическая оценка полученных низколактозных кисломолочных продуктов показала, что все опытные образцы имели однородную, в меру вязкую консистенцию, вкус и запах чистые, кисломолочные, с лёгким привкусом экстракта семян льна. Цвет молочно-белый, равномерный по всей массе. Все используемые закваски являются достаточно активными кислотообразователями на гидролизованном молоке с экстрактом семян льна и по кислотообразующей активности незначительно отличаются друг от друга. При определении структурно-механических и синергических свойств сгустков низколактозных кисломолочных продуктов с экстрактом семян льна было установлено, что внесение экстракта семян льна повышает степень тиксотропного восстановления структуры сгустков после механического воздействия и их влагоудерживающую способность по сравнению с контрольными образцами. С увеличением количества вносимого экстракта степень тиксотропного восстановления структуры сгустков возрастает, что является положительным моментом в производстве кисломолочных продуктов. Продукты, приготовленные на молоке с более высокой жирностью, обладают наиболее приятным вкусом и запахом и лучше сочетаются по вкусу с экстрактом семян льна, а также имеют более высокую вязкость и влагоудерживающую способность. По органолептическим показателям, условной вязкости, характеризующей консистенцию продуктов, влагоудерживающей способности и степени тиксотропного восстановления сгустков,

наиболее предпочтительнее для получения низколактозных кисломолочных продуктов, обогащенных экстрактом семян льна, использовать закваски для биопродукта и «Пробилакт-2».

Для придания специфического оригинального вкуса в низколактозных

кисломолочных продуктах с экстрактом семян льна и для повышения их функциональности подобраны вкусоароматические добавки (корица, имбирь, ванилин), обладающие лечебно-профилактическими свойствами. Оптимальная доза вкусоароматических добавок в составе продуктов составляет 0,06 %. Исследована хранимоспособность низколактозных кисломолочных продуктов с растительными компонентами. Гарантированный срок годности для продукта с экстрактом семян льна, с учётом коэффициента резерва качества, равного 1,5, составляет 4 сут, а для продукта с экстрактом семян льна и имбирем – 6 сут при условии хранения продуктов в лабораторных условиях при температуре (4±2) °С. Таким образом, добавка имбиря не только придаёт низколактозному кисломолочному продукту с экстрактом семян льна специфический оригинальный вкус, но и способствует увеличению срока хранения продукта.

Следовательно, увеличивается спрос на кисломолочные пробиотические

продукты с низким содержанием лактозы. Есть разные способы обезжиривания молока и снижения лактозы в его составе, что позволяют нам

закваски разных типов. Вследствие чего весьма перспективно изучение влияния пробиотических микроорганизмов и закваски при производстве низколактозного кисломолочного продукта.

Таким образом, исследования направлены на получение продукта здорового питания с функциональной направленностью, основанных на заквасках с пробиотическими свойствами для производства низколактозного кисломолочного продукта

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Шуляк Т. Л., Гуша Н. Ф. Новые низколактозные кисломолочные продукты с функциональными ингредиентами // Переработка молока. – № 12. – 2019. – С. 22–30.

2 Капрельянц Л. В., Трегуб Н. С. Селенобогатые пробиотические продукты функционального назначения // Микробиология и биотехнология. – № 1. – 2016. – С. 6–18.



3 Байкенов А. М., Омаралиева А. М. Разработка технологии производства низколактозного кисломолочного продукта с пробиотическими свойствами // Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30-летию Независимости Республики Казахстан. – 2021. – Т.1, Ч. 2 – С.131–133.

4 Миневиц И. Э. Функциональная значимость семян льна и практика их

использования в пищевых технологиях / И. Э. Миневиц // Health. Food and Biotechnology. – 2019. – Т. 1, № 2. – С. 97–120.

5 Болгова М. А. Исследование питательных веществ коричневых и белых семян льна / М. А. Болгова, Н. Л. Клейменова, И. Н. Болгова, М. В. Копылов // Ползуновский вестник. – 2021. – № 3. – С. 13–20.

## SOCIAL STRESS IN DAIRY CATTLE: SITUATION ANALYSIS

BEKEITOV T. K.

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Toraighyrov University, Pavlodar

KAYNIDENOV N. N.

Master's Degree, Lecturer, Toraighyrov University, Pavlodar

DZHAKSYBAYEVA G. G.

Master's Degree, Lecturer, Toraighyrov University, Pavlodar

TILEUBEK U. N.

Master's Degree, Lecturer, Toraighyrov University, Pavlodar

SADYKKALIEV A. M.

Master's Degree, Junior Researcher, Toraighyrov University, Pavlodar

Stress in animal husbandry is a multifaceted concept that encompasses various aspects of interaction between animals and the environment. According to the classical definition, stress is a non-specific response of the organism to unfavourable factors that disrupt homeostasis and cause physiological changes [1]. In the context of dairy farming, stress can be considered as an animal's response to physical, social or physiological stressors that are often present in industrial livestock production environments [2].

One of the key factors contributing to stress in dairy cattle is exposure to physical stressors such as temperature extremes, inadequate or excessive lighting, water or feed shortages. For example, elevated ambient temperature significantly affects cow productivity by reducing

milk yield and milk quality [3]. This is because heat stress activates thermoregulatory mechanisms that require significant energy expenditure, diverting resources from milk production processes [4].

Social stressors including herd aggression, competition for feed and water, and frequent changes in herd social structure also play a crucial role in the development of stress in dairy cattle [5]. Studies have shown that social stress leads to an increase in blood cortisol levels, which negatively affects the immune system and reproductive function of the animals [6]. In the long term, this can lead to lower productivity and poor health of cows [7].

Physiological stressors include factors such as parturition, lactation, disease and veterinary procedures. Calving and lactation, although natural processes, require high energy expenditure, which may be exacerbated by additional stressors such as poor housing conditions or disease [8]. These stressors increase the physiological burden on the animal, potentially leading to metabolic disorders, immune suppression and infectious diseases [9].

The stages of stress are shown in Figure 1.

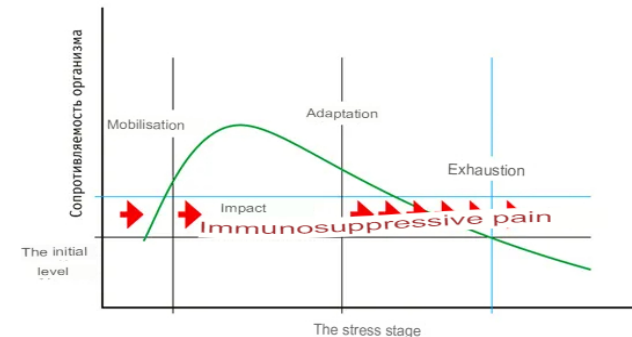


Figure 1 – Stages of stress in farm animals

Social stress in dairy cattle is a significant factor affecting their productivity, health and general welfare. This type of stress results from interactions within the herd, competition for resources, changes in group dynamics and the hierarchical structure governing herd behaviour.

Causes of social stress. In dairy herds, cows naturally establish a social hierarchy that determines access to resources such as food, water and resting places. The dominance hierarchy often leads to aggressive interactions, especially when resources are limited or when new animals

are introduced into the group. Aggression in dairy cattle, such as head banging or pushing, is a common response to competition, but it can lead to injuries, increased cortisol levels and behavioural changes that negatively affect health and milk yield [10].

Group size and crowding are also major contributors to social stress. Larger groups often have higher levels of competition, leading to increased aggression and reduced access to resources for subordinate cows. Crowding exacerbates this problem by limiting individual movement and access to needed resources. As a result, subordinate cows are more likely to experience chronic stress, which can compromise their immune function and increase susceptibility to diseases such as mastitis [11].

Frequent changes in herd composition, such as introducing new animals or moving cows from one group to another, disrupt the established social structure. These disturbances lead to increased social interactions, increased aggression and stress when cows re-establish the social hierarchy. Studies show that it can take several weeks for new cows to fully integrate into the herd and milk production is often reduced during this period [12].

Physiological effects. Social stress induces physiological responses that directly affect the productivity of dairy cattle. Elevated cortisol levels, a major indicator of stress, can suppress reproductive functions, delay oestrus and reduce conception rates. In addition, chronic stress weakens the immune system, making cows more vulnerable to infections and other health problems [13]. The combination of impaired immune function and reduced reproductive success results in significant economic losses for dairy producers.

Decreased milk yield is a well-documented consequence of social stress. Cows under stress produce less milk because energy is diverted to dealing with the stress response rather than producing milk. This effect is particularly noticeable in subordinate cows, which have persistent difficulties in accessing feed and resting places, reducing their ability to meet nutrient and energy requirements during lactation [14].

A reduction in milk yield of 3–5 litres per day due to social stress can have significant economic implications. If we assume that the price of milk is \$0.40 per litre, this reduction in production results in a loss of \$1.20 to \$2.00 per cow per day. In a herd of 100 cows, this equates to a loss of revenue of \$120 to \$200 per day, or approximately \$3.600 to \$6.000 per month [15].

During the process of herd integration, a reduction in milk production of 8–12 % (equivalent to 2.4–3.6 litres per cow per day) can be expected to result in a loss of approximately \$0.96 to \$1.44 per cow per day. For a herd of 100 cows, this equates to a daily loss of \$96 to \$144, resulting in monthly losses of approximately \$2.880 to \$4.320 during the integration period [12].

In conditions of overcrowding, where milk production decreases by 15–20 % (approximately 4–6 litres per cow per day), the loss in revenue per cow per day is estimated to be \$1.60 to \$2.40. For a herd of 100 cows, this equates to economic losses of \$160 to \$240 per day, or \$4.800 to \$7.200 per month. These figures illustrate the significant economic impact of social stress on dairy farms, emphasizing the necessity for effective management practices to mitigate these losses and maintain productivity.

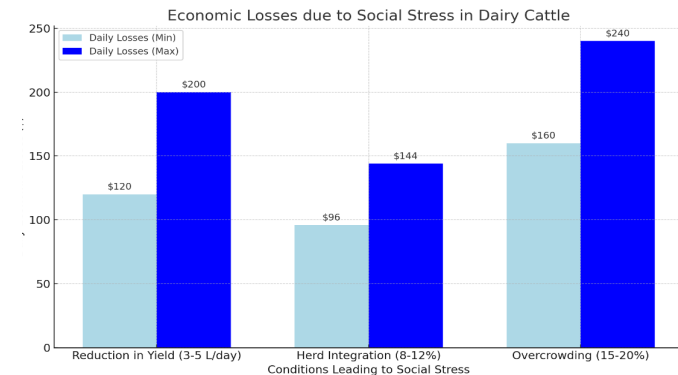


Figure 2 – Economic losses

Social stress significantly affects the health of dairy cows, impacting both their physiological and immune systems in various ways. One of the most notable effects is the increased susceptibility to mastitis, which is an inflammation of the mammary gland. Cows that experience heightened social tension, such as frequent aggression or overcrowding, often have weakened immune responses, making them more vulnerable to infections like mastitis. Studies have shown that cows in unstable herds are 20–30 % more likely to develop clinical mastitis due to stress-induced immune suppression [15]. This weakening of the immune system is further compounded by the elevated cortisol levels produced as a response to social stress, which have well-known immunosuppressive properties [12].

High cortisol levels can lead to elevated somatic cell counts in milk, an indicator of compromised immune health and inflammation [12].

Another health consequence of social stress is gastrointestinal disturbances. In high-stress environments, cows often develop subacute ruminal acidosis (SARA), a condition arising from disrupted feeding patterns and subsequent digestive imbalance. This condition is particularly common among subordinate cows that struggle to access feed regularly, leading to uneven consumption patterns and fluctuations in rumen pH [14]. The resulting acidity contributes to poor digestive health and can exacerbate the physical toll of social stress. Furthermore, social stress also negatively impacts the reproductive health of dairy cows. Elevated cortisol interferes with hormone regulation, leading to problems such as delayed ovulation and decreased conception rates [16]. In herds with high social instability, conception rates can drop by 10–15 %, which significantly impacts the reproductive efficiency of the entire herd. Frequent regrouping or changes in herd composition can cause cows to exhibit irregular estrus cycles and experience longer calving intervals, ultimately affecting herd productivity [16].

Social stress can also lead to physical injuries and lameness, particularly in overcrowded environments. Aggressive interactions, such as pushing and shoving to access feed or resting areas, increase the incidence of injuries to the limbs and hooves. Lameness rates are generally 25–30 % higher in cows exposed to high levels of social competition compared to those in stable, low-stress environments [16]. Lameness not only results in pain and discomfort but also limits cows' ability to access essential resources like feed and water, thus further affecting their overall health and productivity. Additionally, subordinate cows often face restricted access to feed due to competition within the herd. As a result, they are more likely to experience weight loss and poor body condition scores (BCS). The combined effect of reduced feed intake and chronic stress results in a negative energy balance that affects both health and milk production. Studies indicate that cows exposed to prolonged social stress can experience a reduction in BCS of 0.5–1.0 units over a short period, which is detrimental to their health and resilience [14].

To mitigate the effects of social stress in dairy cattle, it is crucial to implement measures that optimize housing conditions and ensure animal welfare. These measures include managing group sizes, providing adequate resources, minimizing herd disruptions, and improving housing systems.

One of the most critical aspects of managing social stress is maintaining optimal group sizes. In larger groups, competition for resources such as feed, water, and resting areas increases, leading to heightened aggression and elevated stress levels among animals. Reducing group sizes to a manageable level helps minimize competition and ensures that resources are accessible to all cows, including subordinate individuals. It is also essential to provide a sufficient number of feed bunks and water troughs, ensuring that each cow can access food and water without the need for conflict [12]. Studies have shown that increasing feed bunk space from 60 cm to 90 cm per cow can lead to a significant reduction in aggressive interactions, thereby decreasing social stress and improving overall herd health [9].

Minimizing disruptions in herd composition is another effective strategy for reducing social stress. Frequent changes, such as adding new animals or regrouping, require cows to reestablish social hierarchies, which is often accompanied by increased aggression and stress. Gradual introduction of new cows into the herd, rather than sudden changes, allows for smoother integration and reduces the level of stress experienced during this period [10]. Research has indicated that herds with stable group structures exhibit fewer aggressive interactions and maintain higher levels of milk production compared to herds with frequent changes [4]. This stability is crucial for both animal welfare and farm profitability.

Improving housing systems also plays a vital role in mitigating social stress. Free-stall barns, for example, offer cows more freedom of movement and provide well-defined resting areas that help reduce competition and aggressive behavior. Providing enough space per cow (at least 10–12 square meters per cow in a free-stall system) helps alleviate the pressure of overcrowding, which is one of the main causes of social stress in dairy cattle [14]. Studies have demonstrated that cows housed in environments with more space exhibit lower cortisol levels and improved health outcomes, including fewer cases of lameness and mastitis [16].

Training farm personnel in proper cattle handling techniques is another crucial aspect of reducing social stress. Rough handling or shouting can significantly elevate stress levels in dairy cattle, leading to adverse health outcomes and decreased productivity. Training staff to use calm, deliberate movements and positive reinforcement helps reduce the fear and anxiety experienced by cows during handling. Cows that are handled calmly are more likely to exhibit lower stress indicators, such

as reduced heart rate and cortisol levels, which ultimately contributes to better health and increased milk production [7].

In conclusion, reducing social stress in dairy cattle requires a multifaceted approach that focuses on group management, stable herd composition, adequate housing, and proper handling techniques. By implementing these measures, dairy producers can improve both the welfare of their animals and the economic viability of their operations. Ensuring that cows have access to sufficient resources, are housed in comfortable conditions, and are handled with care helps to minimize stress, leading to healthier, more productive animals and a more sustainable dairy farming practice.

This research has been funded by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP19680127).

#### REFERENCE

- 1 Selye H. *The Stress of Life* / H. Selye. – New York: McGraw-Hill, 1956. – 324 p.
- 2 *The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare* / edited by G. P. Moberg, J. A. Mench. – Wallingford: CABI Publishing, 2000. – 377 p.
- 3 West J. W. Effects of Heat–Stress on Production in Dairy Cattle / J. W. West // *Journal of Dairy Science*. – 2003. – Vol. 86, No. 6. – P. 2131–2144.
- 4 Baumgard L. H. Effects of Heat Stress on Postabsorptive Metabolism and Energetics / L. H. Baumgard, R. P. Rhoads // *Annual Review of Animal Biosciences*. – 2013. – Vol. 1. – P. 311–337.
- 5 von Keyserlingk M. A. G. Maternal Behavior in Cattle / M. A. G. von Keyserlingk, D. M. Weary // *Hormones and Behavior*. – 2007. – Vol. 52, No. 1. – P. 106–113.
- 6 Cooke R. F. Social Stressors and Its Effects on Welfare and Productivity in Dairy Cattle / R. F. Cooke // *Animal Production Science*. – 2016. – Vol. 56, No. 11. – P. 1250–1260.
- 7 Huzzey J. M. Social Dominance in Dairy Cattle: Relationships with Production, Health, and Reproductive Performance / J. M. Huzzey, T. J. DeVries, P. Valois, M. A. G. von Keyserlingk // *Journal of Dairy Science*. – 2011. – Vol. 89, No. 5. – P. 1583–1591.
- 8 Berman A. Predisposition of Animals to Heat Stress: A Review / A. Berman, Y. Folman, M. Kaim, M. Mamen, Z. Herz, D. Wolfenson,

A. Arieli // *Livestock Production Science*. – 2005. – Vol. 86, No. 1. – P. 67–75.

9 Collier R. J. Heat Stress Effects on Cattle: What We Know and What We Need to Do / R. J. Collier, R. B. Zimelman // *Journal of Dairy Science*. – 2012. – Vol. 95, No. 12. – P. 6632–6643.

10. Cooke R. F. Social Stressors and Its Effects on Welfare and Productivity in Dairy Cattle / R. F. Cooke // *Animal Production Science*. – 2016. – Vol. 56, No. 11. – P. 1250–1260.

11 von Keyserlingk M. A. G. Maternal Behavior in Cattle / M. A. G. von Keyserlingk, D. M. Weary // *Hormones and Behavior*. – 2007. – Vol. 52, No. 1. – P. 106–113.

12 Grandin T. *Animal Handling and Transport* / T. Grandin. – 4th ed. – Wallingford: CABI Publishing, 2014. – 448 p.

13 Otten W. Cortisol Levels and Immune Function in Dairy Cattle / W. Otten, E. Kanitz, B. Puppe, M. Tuchscherer // *Animal Welfare*. – 2008. – Vol. 17, No. 1. – P. 95–102.

14 Krause K. M. Understanding and Preventing Subacute Ruminant Acidosis in Dairy Herds / K. M. Krause, G. R. Oetzel // *Journal of Dairy Science*. – 2006. – Vol. 89, No. 7. – P. 1152–1164.

15 Grandin T. *Animal Handling and Transport* / T. Grandin. – 4th ed. – Wallingford: CABI Publishing, 2014. – 448 p.

16 Collier R. J. Heat Stress Effects on Cattle: What We Know and What We Need to Do / R. J. Collier, R. B. Zimelman // *Journal of Dairy Science*. – 2012. – Vol. 95, No. 12. – P. 6632–6643.

#### НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ: МОЛЕКУЛЯРНАЯ КУЛИНАРИЯ

ГАБДУЛЛИНА М. С.

мастер ПО, Павлодарский технологический колледж, г. Павлодар

КИСЕЛЕВА А. Е.

студент, Павлодарский технологический колледж, г. Павлодар

Молекулярная кухня – это анализ и применение физико-химических законов при приготовлении пищи и использование новейших открытий в различных научных областях для создания необычных рецептов. Кулинария невероятно эволюционировала, превратившись на сегодняшний день во что-то ярко-технологичное, прекрасное и эстетично - полезное знание.

«Молекулярной кухней» называют модную тенденцию в кулинарии, обозначающую различные блюда с необычными свойствами и сочетаниями компонентов.

Молекулярная кухня использует научные достижения для создания невероятных, фантастических блюд и вкусовых сочетаний. Поэтому, молекулярную гастрономию часто называют научной или современной кулинарией – *modernist cuisine*. Для получения блюд удивительной формы, цвета, консистенции и вкуса используются сверхвысокие или сверхнизкие температуры, давление и специальное оборудование. Это позволяет удивлять посетителей лучших ресторанов планеты съедобными меню, жидким хлебом и вином в газообразном состоянии. Правда заключается и в том, что химические реакции происходят на вашей кухне всякий раз, когда вы что-то готовите, будь то обычная яичница или более сложное блюдо. Молекулярная гастрономия просто развивает и усложняет химические процессы, происходящие при приготовлении пищи. Компоненты для молекулярной кухни абсолютно натуральны и используются уже давно - десятилетиями и даже веками.

Классическое приготовление и подача блюд по схеме «продукт - гарнир - соус» с каждым годом теряет своих приверженцев. Молекулярная кухня разрушает все традиционные представления о том, как должны выглядеть, или подаваться те или иные блюда. Например, суп может переместиться в коктейльный бокал, соленая закуска принять форму конфеты, а козье молоко - снега.

Актуальность работы. Получаемая студентами специальность «Технология и организация производства продукции предприятия питания» предполагает знание не только о технологии приготовления пищи, технологическом оборудовании, но и обо всех инновациях, которые происходят в мире кулинарии в Казахстане и за рубежом.

Цель проекта. В данном проекте мы исследуем новое направление в кулинарии с использованием уже известных фактов о нем.

Задачи проекта:

- 1 Улучшение традиционных блюд.
- 2 Изобретение новых блюд на основе обычных ингредиентов.
- 3 Эксперименты с комбинированием вкусов.

Что такое молекулярная гастрономия?

Она не имеет отношения к химической обработке или консервации – здесь применяются только свежие продукты и вещества. Например, в ананасовом соке есть фермент, растворяющий

белки - используя его, можно превратить мясо в полужидкую массу и сохранить при этом все его вкусовые качества.

Молекулярная кухня использует все виды термической обработки и их комбинации. Повара-волшебники способны создавать блюда, сверху покрытые ледяной корочкой, а внутри абсолютно горячие, а еще сыр из миндаля, мороженое из свеклы, вспененные грибы и пельмени в виде хрустальных шариков.

«Блюда, сверху покрытые ледяной корочкой, а внутри абсолютно горячие»

Все эти ухищрения приводят к тому, что еда взрывается во рту, тает, резко изменяет свой вкус или консистенцию. Словом, посещение молекулярного ресторана превращается в настоящий аттракцион.

Приемы молекулярной кухни

Повара-молекулярщики тщательно хранят свои секреты. Кухня такого ресторана больше похожа на секретную лабораторию, а кулинар – на алхимика, ученого и художника одновременно. Он творит для своего клиента – человека, ожидающего чудес и удивительных экспериментов над тем, что казалось давно привычным.

Пена – похожие на пену блюда, которые еще называются эспумами, лучше всего характеризуют это направление кулинарии. Обезжиренная ароматная эссенция – это чистый образец насыщенного вкуса. Получить пену можно из всего, даже из мяса.

Популярное блюдо – мусс со вкусом черного хлеба с подсолнечным маслом и солью. Основные приёмы молекулярной кухни: обработка продуктов жидким азотом, эмульсификация (смешение нерастворимых веществ), сферификация (создание жидких сфер), желирование, карбонизация или обогащение углекислотой (газирование), вакуумная дистилляция (отделение спирта).

Жидкий азот. Он необходим для быстрой заморозки любых веществ – даже непосредственно в тарелке гостя. Например, знаменитый мусс из зеленого чая и лайма под жидким азотом – блюдо, внешне похожее на безе, а по вкусу на мороженое – мгновенно освежает и не имеет ни капли жира.

При кратковременной обработке продукта жидким азотом, на его поверхности моментально образуется ледяная корочка, и, таким образом, на вашей тарелке может оказаться блюдо - трансформер. То есть снаружи обжигает ледяное, а внутри горячее.

Технология sous-vide. Это особый метод приготовления пищи, при котором продукты запечатывают в специальные пакеты, из которых затем откачивают воздух, и очень долго готовят, порой по несколько дней. Метод приводит к уникальным результатам – еда приобретает более плотную текстуру и яркий вкус.

Сухой лед – это замороженный углекислый газ, дым от которого усиливает все чувства одновременно. Например, известный «кухонный алхимик» Хестон Блюменталь в своем ресторане при подаче на стол «горящего шербета» окружает гостей туманом с ароматом пылающего камина и уютного загородного дома.

Гели. Идеей превращения еды в гель ученые занимаются уже давно. Но молекулярщики придумали так называемую систему сферификации. Они создают гелевые шарики с особой начинкой, создающей во рту фейерверк вкуса. Часто на приготовление маленькой сферы требуются килограммы продукта, но трюк того стоит. Часто на приготовление маленькой сферы требуются килограммы продукта

У посетителей молекулярных ресторанов очень популярен горячий и холодный чай – гость пробует обычный черный холодный чай, который к середине чашки удивительным образом превращается в горячий.

Эмульсификация – прием, который используют для улучшения качества соусов, шоколада и т.д. Для получения эмульсии используют натуральный продукт – соевый лецитин. Он давно применяется в пищевой промышленности для улучшения качества хлеба, шоколада и т.д. При добавлении и непрерывном взбивании соевого лецитина в соке, воде, молоке и т.д. на их поверхности образуются легкая и воздушная пена, напоминающая мыльную. Этой пеной можно украсить различные блюда и оригинально оттенить их вкус.

Сферификация представляет собой технику, которая позволяет достичь небывалых результатов как в оригинальности подачи, так и во вкусе блюда, который может открыться вам заново. Фокус в том, что внутри они жидкие, а снаружи имеют тончайшую пленку, так что, раскусив их, человек, ощущает мини-взрыв вкуса.

Желирование производится при помощи специального порошка агар-агара (получаемого из водорослей). Применяются реактивы на основе морских водорослей – они позволяют подчеркнуть достоинства некоторых продуктов.

Использование вышеперечисленных технологий позволяет на стадии заготовки улучшать и обогащать вкус продукта, вводить

специи, ароматизаторы, доводя его до высоких вкусовых стандартов. Таким образом, можно смело утверждать, что молекулярная кухня является образцом прогресса.

Классическое приготовление и подача блюд по схеме «продукт - гарнир - соус» с каждым годом теряет своих приверженцев. Молекулярная кухня разрушает все традиционные представления о том, как должны выглядеть или подаваться те или иные блюда. Например, суп может переместиться в коктейльный бокал, соленая закуска принять форму конфеты, а козье молоко - снега.

Карбонизация или обогащение углекислотой (газирование):

Сифон – прибор для газирования воды, соков и других напитков

Представляет собой сосуд с герметически закрывающейся крышкой. В сосуд наливают напиток и накачивают под давлением углекислый газ, который частично растворяется в напитке – газует его. Нерастворившийся газ создаёт в сосуде избыточное (по сравнению с атмосферным) давление, стремясь вытеснить жидкость из сосуда.

При нажмении на рычажок, открывающий кран сифона, напиток через сливную патрубку выливается в стакан.

Выпускают сифоны со стеклянными и металлическими сосудами сферической, цилиндрической, каплевидной и иной формы. Стеклянные сосуды изготавливают с толстыми прочными стенками и для большей безопасности покрывают металлической сеткой.

Большое распространение получили автосифоны, которые заправляют в домашних условиях газом из миниатюрных баллончиков ёмкостью 10см<sup>3</sup>.

Газ в баллончиках содержится в сжиженном состоянии; горловина баллончика герметически закупорена алюминиевой пробкой.

Для заправки автосифона газом баллончик надо укрепить на крышке сосуда с помощью специального приспособления в виде пенала и проколоть его пробку стальной трубкой-иглой, по которой газ из баллончика поступает в сосуд.

В таком положении баллончик остаётся до тех пор, пока вся газированная жидкость не будет выбрана из сосуда. Использованные баллончики можно обменивать на вновь заряженные в хозяйственных магазинах (или в отделах хозяйственных универсамов), при этом оплачивается только стоимость зарядки баллончиков.

Для выполнения этих задач используются особые продукты:

Агар-агар и каррагинан – экстракты водорослей для приготовления желе, хлорид кальция и альгинат натрия превращают жидкости в шарики, подобные икре, яичный порошок (выпаренный белок) – создаёт более плотную структуру, чем свежий белок, глюкоза – замедляет кристаллизацию и предотвращает потерю жидкости, лецитин – соединяет эмульсии и стабилизирует взбитую пену, цитрат натрия – не даёт частицам жира соединяться, тримоллин (инвертированный сироп) – не кристаллизуется, ксантан (экстракт сои и кукурузы) – стабилизирует взвеси и эмульсии.

Кухонное оборудование. Если мясо будет жариться или коптиться, неминуема потеря веса на 30–50 %. Это общеизвестный факт. Белок сворачивается, вода испаряется – вес теряется. В молекулярной кухне при применении новейших технологий вещества, удерживающие воду, не разрушаются и вес готового блюда увеличивается на 180 %. Вкус при этом потрясюще новый, сочный. Холодное пирожное с горячей начинкой получается с помощью впрыскивания в сухую заготовку сладкого ликера, быстрого замораживания жидким азотом и нагревания готового блюда в СВЧ-печи. После серии экспериментов кулинары установили, что яйцо, помещенное на два часа в духовку, разогретую до 64 С, приобретает консистенцию помидки. Градусом больше, градусом меньше - и уникального результата уже не достичь. Именно поэтому в ресторанах молекулярной кулинарии самая большая статья расходов – кухонное оборудование.

Заниматься молекулярной кулинарией повсеместно вряд ли удастся. Во-первых, не каждый гость способен принять такие новшества и заставить себя даже попробовать столь необычные блюда, во-вторых, это слишком дорогое удовольствие. Оборудование для такой кулинарии стоит тысячи и даже миллионы долларов, не каждому ресторану это по карману.

Изучив теоретические и практические аспекты данной темы, мы сделали следующие заключение: можно с уверенностью сказать, что гипотеза подтверждена полностью, химия и кулинария являются примером слаженной и дружной работы.

Сегодня мы смело можем назвать молекулярную кухню - интеллектуальной кухней. А сам процесс принятия пищи становится для нас увлекательным путешествием в мир будущего.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Пищевая химия / Нечаев А. П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А. и др. под ред. А. П. Нечаева. Издание 2-е, перераб. и испр. – Спб.: ГИОРД, 2009. – 640 с.

2 Томас Вилгис. Молекулярная кухня. Физика и химия утонченного вкуса (ориг. Die Molekül-Küche. Physik und Chemie des feinen Geschmacks). – Издательство Hirzel Verlag, 2008.

3 Хейко Антониевиц и Клаус Дальбек. Дерзкая кулинария: технологии и текстуры молекулярной кухни (ориг. Verwegen kochen: Molekulare Techniken und Texturen). – Издательство Matthaes Verlag, 2008.

4 Что такое молекулярная кухня – Режим доступа: <http://www.sodasifon.ru/poleznyie-stati/chto-takoe-molekulyarnaya-kuxnya.html>

5 Молекулярная кулинария [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vkusnodom.ru/article/40>

## ҚАРА БИДАЙ НЕГІЗІНДЕ ЖАСАЛҒАН АШЫТҚЫ (ЗАКВАСКА)

БЕЙСЕМБАЕВА А. К.  
г.г.магистрі, Торайғыров университеті, Павлодар қ.  
ЖАНАТАЛАП М. Қ.  
студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.  
ФАЙЗОЛЛА А. Н.  
студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.  
ҚАНЫБЕКҚЫЗЫ Д.  
студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Нан ұзақ уақыт бойы бай дәмімен, хош иісімен, тамақтануымен, алуан түрлілігімен танымал болды. Атақты парсы ғалымы әрі дәрігер Ибн Сина тағамның құрамына байланысты ағзаға әртүрлі әсер етуі мүмкін деп есептеді. Ол астық пен нанның тағамдық және биологиялық құндылығын бағалады. Нан – адам ағзасына қажетті заттардың көп мөлшерін қамтитын пайдалы биологиялық өнім. Бұл ақуыздар, ақуыз қосылыстары, жоғары молекулалық майлар, крахмал және витаминдер. Атап айтқанда, нанның құрамында адамның жүйке жүйесінің қалыпты жұмыс істеуі үшін қажет В дәрумендері көп. Нандағы дәрумендердің көзі дәрумендерге бай ашытқы мен ашытқы (закваска) болып табылады. Заманауи технологияларда өнеркәсіптік әдістермен өндірілетін термофильді

ашытқылар қолданылады. Оларды жаппай қолдану ХХ ғасырдың 40-жылдарында басталды. Өнеркәсіптік ашытқылардың көмегімен нан әлдеқайда оңай және тез піседі. Алайда, соңғы жылдары нан ашытқысының пайдасы үлкен күмән тудырды. Өнеркәсіптік (наубайхана) ашытқыны қолдануға қарсы негізгі дәлелдер келесідей: Бұл микроорганизмдер табиғи емес, жасанды болып келеді. Табиғи ашытқыдан айырмашылығы, жасанды жоғары температурада жойылмайды және адамнан қоректік заттарды алып, денеде көбейе бастайды. Мұндай көзқарастың ғылыми дәлелі жоқ, бірақ көптеген гастроэнтерологтар пациенттеріне ашытқысыз нанға ауысуды ұсынады, өйткені нан ашытқысы адамдарға зиянды болуы мүмкін. Нан өнімдерін дайындаудың дәстүрлі технологиясы бірқатар сипаттамаларға ие, атап айтқанда, арнайы ашытқыларды пісіру ұнтағы ретінде қолдану қарастырылған. Ашытқыны жою өте ұзақ процесс және бірнеше сатыда жүзеге асырылады. Ол әртүрлі шикізатты қажет етеді. Ашытқылар сұлы, қара бидай ұны, бидай, сабан және арпа, ашытылған сүт өнімдері сияқты компоненттерден жасалған. Біздің заманымызға дейін де ата-бабаларымыз тұтынатын ашытқы негізіндегі нан жасау әдістері сақталған. Бірақ ұзақ уақыт бойы нан табиғи ашытқыларды қолданбай, мүлдем басқа технологиямен пісіріліп келеді, ал өнімдерге мүлдем басқа дәм, хош иіс пен консистенция беретін термофильді ашытқы негізінде, ал ашытқы негізіндегі нан жасау технологиясы қолданылмай кетті. Осыған байланысты Торайғыров университетінің Биотехнология кафедрасында ашытылған қара бидай нанының рецептурасы мен технологиясы жетілдіріліп, процестің технологиялық параметрлеріне әртүрлі факторлардың әсері зерттелді. Сол зерттеулер барысындағы ақаулар 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1 – Дайындау кезінде пайда болатын ақаулар

Ақаулар	Себептері	Шешу жолдары
Қою консистенция	– сұйықтықтың жеткіліксіз мөлшері- ұнның артық мөлшері	- ұн мен судың дұрыс пропорциясын ұстану (шамамен 1:1) – қажет болған жағдайда қосымша су қосу

Заквасканың көтерілмеуі	- ашытқының белсенділігінің төмендігі- жарамдылық мерзімі өткен ашытқы қолдану – температураның төмен болуы	- жаңа ашытқы пайдалану- ашытқының белсенділігіне әсер ететін оңтайлы температураны сақтау (шамамен 25–28 °С)
Заквасканың көбігі шықпау	- ашытқы белсенді емес- қара бидай ұнының сапасыз болуы – судың сапасыздығы (қатты немесе хлорлы су)	- белсенді ашытқы қолдану– судың сапасын жақсарту (фильтрлеу немесе қайнату)- сапалы қара бидай ұнын пайдалану
Сұйықтықтың көп бөлінуі	- заквасканың дұрыс ашымауы- қоректік заттардың жетіспеуі (ашытқы үшін қажет глюкоза мөлшері аз)	- ашыту уақытын ұлғайту немесе дұрыс ашытқы қолдану- қоректік заттарды қосуды тексеру
Закваскада ащы дәмнің пайда болуы	- ашыту процесінің ұзаққа созылуы- қышқылдың мөлшерінің шамадан тыс көбеюі	- ашыту уақытын қысқарту- қышқылдықты азайту үшін процесті бақылап отыру
Өткір иіс пайда болуы	- заквасканың ашып кетуі- қате сақтау шарттары	- заквасканы дұрыс сақтау (тоңазытқышта 4-6 °С температурада)– дайындау кезінде ашытқының белсенділігін тексеріп отыру
Заквасканың баяу дамуы	- ашытқының жеткіліксіздігі- қара бидай ұнының төмен сапасы- температураның дұрыс болмауы	- ашытқы мөлшерін арттыру – сапалы қара бидай ұнын таңдау – оптималды температураны сақтау

Қара бидай ұнынан закваска дайындау технологиясы:

Ашытқы дайындауға қажет құрал-жабдықтар мен ингредиенттер:

- 100 грамм қара бидай ұны
- 150 грамм жылы су (30–35 °С)
- Ыдыс (қақпақпен немесе матамен тығыз жабу)



Қара бидай ұнынан закваска дайындау технологиясының кезеңдері:

1 Алғашқы қоспаны дайындау: 100 грамм қара бидай ұнын жылы суға араластыру. Қоспаны біркелкі араластырып, ыдыстың бетін тығыз жабу керек. Бұл кезеңде ауа жеткілікті болуы маңызды, себебі ашытқының дамуы үшін оттегі қажет.

2 Ферментация процесі: Бастапқы қоспаны бөлме температурасында 3–4 күн бойы сақтаңыз. Осы кезеңде закваскада көпіршіктер пайда бола бастайды, бұл ашытқының белсенділігінің артқанын білдіреді. Көпіршіктердің пайда болуы – заквасканың сәтті ашытылып жатқанын көрсетеді.

3 Азықтандыру және күтім: Әр 8 сағат сайын заквасканы азықтандыру қажет. Азықтандыру үшін 1/3 бөлігін алып тастап, қалған бөлікті жаңа қара бидай ұны мен су қоспасымен толықтырыңыз. Бұл ашытқының белсенділігін арттырып, заквасканың күшін сақтайды.

4 Заквасканың дайын болуы: 3–4 күн өткен соң закваска толық дайын болып, оның көлемі екі есе ұлғайып, жақсы көпіршіктеніп, қатты көтерілетін болады. Ол енді нан пісіру үшін дайын. Дайын закваска 1 суретте көрсетілген.



Сурет 1 – Қара бидай ұнынан дайындалған закваска

Біздің зерттеулеріміздің мақсаты нан-тоқаш өнімдерінің рецептерін жандандыру мен оларды өндіріске енгізу және нан-

тоқаш өнімдерінің асортиментін кеңейту ғана емес, сонымен қатар нан пісіретін ашытқыға балама іздеу және пісіру ұнтағы түрінің нанның тұтынушылық және гигиеналық қасиеттеріне әсерін зерттеу болды. Ашытқы дайындау технологиясын қалпына келтіруге және жетілдіруге, оны дайындау мен технологияда қолданудың оңтайлы шарттарын анықтауға, олардың органолептикалық қасиеттерін анықтауға мүмкіндік беретін зерттеулер жүргізілді.

Алайда, қазіргі уақытта ашытылған нанды нан пісіру өнеркәсібі іс жүзінде шығармайды. Өнімнің осы түрін өндірудің жетілдірілген технологиясы келесі кезеңдерді қамтиды:

1 Ингредиенттерді дайындау

2 Камырын илеу - закваскаға су қосып, жақсылап араластыру, қара бидай ұнын қосып, жұмсақ қамыр илеу. Қамырды 2–4 сағат бойы жылы жерде (26–28 °С) қойып, ферментация процесі жүреді.

3 Қамырды қалыптастыру – қамырды жақсылап илегеннен кейін, екінші ферментация жүреді.

4 Пісіру процесі - пешті 220–240 °С дейін қыздыру. Нанды пешке салып, 30-40 минут пісіру. Нанның беті алтын-сары болуы керек.

5 Салқындату – нанды пештен шығарғаннан кейін, оны сөреге қойып, толықтай суытылған нан дайын деп саналады.

Қара бидай ұнынан жасалған ашытқыға негізделген нанның органолептикалық және физика-химиялық қасиеттері 2 кестеде көрсетілген.

#### Кесте 2 – Нанның органолептикалық қасиеттері

Көрсеткіштің атауы	Сипаттамасы
Сыртқы түрі: пішіні мен беті	Нанның осы түріне сәйкес тегіс, үлкен жарықтар мен жарылыстарсыз, ластанбаған
түсі	Ашық қоңырдан кара қоңырға дейін
Үгінділердің жағдайы (пісірілген, кеуектілік)	Пісірілген, біркелкі жұқа қабырғалы кеуектілігі бар, қуыссыз және катаю белгілері жоқ
Дәмі	Өнімге тән, сыртқы дәмі жоқ
Иісі	Өнімге тән, бөгде иіссіз

Бұл кестеде нан закваскасының дайындау процесі, оның ақаулары және сол ақауларды шешу жолдары туралы кең көлемді ақпарат берілген. Закваска – нан пісірудің негізі болып табылатын табиғи ашытқы, ол сүт өнімдерінен алынған микробтардың

көмегімен дайындалады. Заквасканың дұрыс дайындалуы мен қолданылуы, нанның дәмі мен текстурасына әсер етеді.

Кестеде закваска дайындаудың негізгі кезеңдері, ингредиенттер мен оларды қалай араластыру керектігі, сондай-ақ температура мен сақтау шарттары туралы ақпарат көрсетілген. Заквасканың белсенділігін сақтау үшін, оны жылы, қараңғы жерде ұстау маңызды, сонымен қатар ингредиенттердің сапасына да назар аудару қажет.

Сонымен қатар, кестеде закваскада кездесетін әртүрлі ақаулар, олардың себептері мен шешімдері толықтай талқыланған. Мысалы, закваскада өткір иіс пайда болған жағдайда, температураның тым жоғары болуы себеп. Мұндай жағдайда, заквасканы қайта бастау керек. Көпіршіктердің болмауы, закваска баяу өсіп жатса, ұнның сапасы мен температураға байланысты болуы мүмкін, бұл мәселелерді шешу үшін ингредиенттердің сапасын тексеру қажет.

Осы ақпараттарды пайдалана отырып, үй жағдайында және лабораториялық зерттеулер үшін дәмді және сапалы нан пісіру процесін оңтайландыруға болады. Закваска дайындаудағы ұсақ-түйек мәселелерді уақытында анықтау, нәтиже сапасын арттырады.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Г. Г. Дубцов. Производство национальных хлебных изделий. – М.: Агропроиздат, 1991. – 141 с.

2 254/2543259 Способ приготовления густой закваски для хлеба с использованием ржаной муки Шупик Анна Григорьевна (RU), Павловская Елена Николаевна (RU), Кузнецова Лина Ивановна (RU), Савкина Олеся Александровна (RU), Терновский Григорий Валерьевич (RU), Косован Анатолий Павлович (RU), № 2543259. Заявлено 2013-05-28, опубликовано 27.02.2015.

3 Шарипова М. Б., Икрами М. Б., Валишина А. Р., Девонашоева Н. С., Мирзорахмов К. К. Влияние ржаной закваски на упёк хлебобулочных изделий // Вестник Технологический университет Таджикистана. – №4. – 2017. – С. 46–49.

4 Пат. 2543259, Российская Федерация, МПК7Н04В1 / 38,20.08.02, Бюл.№ 25432593/Способ приготовления густой закваски для хлеба с использованием ржаной муки. / Шупик А. Г., Павловская Е. Н., Кузнецова Л. И., Савкина О. А., Терновской Г. В., Косован А. П. Заявлено 2013-05-28, опубликовано 27.02.2015.

## ПАЙДАЛЫ БАКТЕРИЯЛАРДЫҢ КӨЗІ РЕТІНДЕ ЖҰМСАҚ ІРІМШІКТЕРДІ ДАЙЫНДАУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

КАПШАКБАЕВА З. В.

PhD, қауымдастырылған профессор, (доцент),

Торайғыров университеті, Павлодар қ.

МАТАНОВА М. К.

магистрант, Торайғыров университет, Павлодар қ.

Сүт өнеркәсібінің заманауи нарығы сүт қышқылын ашыту арқылы өндірілетін өнімдердің кең ассортиментін көрсетеді, оның ілесіп өнімі сарысу болып табылады.

Сүт сарысуы ірімшіктердің, сүзбенің, казеиннің әр түрлі топтарын өндірудің жанама өнімі ретінде әр түрлі сүт өнімдері мен жартылай фабрикаттарды өндіруге мүмкіндік беретін құнды тағамдық шикізат болып саналады. Бұл қайталама сүт шикізатында теңдестірілген арақатынаста биологиялық белсенді заттардың кең спектрі бар. [1, 1 б.].

Ірімшік жасау үшін жаңа дайындалған сүтті ірімшік сарысуын қолдану ұсынылады. Дайын өнімдегі майдың массалық үлесі 8 %-дан жоғары болған кезде шикізат ретінде сиыр сүтін пайдалануға рұқсат етіледі. Өндіріс технологиясы келесі операциялар мен кезеңдерге негізделген. Сүт сарысуы шикізат ретінде РН>6.4 қышқылдығы болуы керек, одан әрі оны 90 °С дейін қыздыру, бөгде микрофлораның дамуын тоқтату және сүт қосу (сарысу массасының шамамен 10 %). Одан әрі қыздыру 90 °С дейін жүзеге асырылады, ақуыз фракциясын алғанға дейін лимон қышқылының 5 % ерітіндісін енгізу арқылы қышқылданады. Ақуыздар шоғыры бетінде пайда болады және оны қазандықтың қабырғаларынан ортасына қарай 20–25 мин экспозициямен ақырын жылжытады. Ақуыздың ірімшік массасы одан әрі қалыптаумен перфорацияланған шөміштермен жиналады. Салқындату ірімшігі бар қалыптарды суық бөлмеге (0–4 °С) орналастыру арқылы жүзеге асырылады. [2, 1 б.].

Компоненттердің термиялық тұрақтылығына сүйене отырып, табиғи сарысудың құрамында 7 %-дан астам құрғақ заттар бар, олардан термиялық өңдеу кезінде ақуыз бөлігі сарысулық ақуыздармен ұсынылған, олардың үлесі 1–2 % құрайды.

Сондықтан ең жақсы шешім- сарысуға толық сүт қосу. Термиялық өңдеу кезінде ақуыздардың максималды коагуляциясын анықтау үшін термиялық өңдеу ұзақтығы зерттелді. 70/30,80/20,90/10,60/40 қатынасында сүтпен араласқан сарысу термиялық өңдеуден өтті.

Өңдеу үшін стандартты баяу және жылдам пастерлеу қолданылды [3, 1 б.].

Алынған нәтижелерге сәйкес, сарысуының сүтке қатынасы неғұрлым көп болса, шикізаттың физикалық-химиялық көрсеткіштері соғұрлым төмен болатыны анық.

Зерттеу негізінде 70–30 арақатынасын пайдалану тандалды бұл технологиялық және экономикалық тұрғыдан тиімдірек. Келесі жұмсақ ірімшік өндірудің ең оңтайлы технологиялық режимдерін анықтау міндеті тұрды. Ол үшін ақуыздардың коагуляциясының ең оңтайлы температуралық режимдері, сондай-ақ қышқылдарды енгізудің сарысу ақуыздарының шығуына әсері зерттелді. Қоспаны қыздыру 65–70, 75–80, 90–95 температурада қышқылдың қосымша қосылуымен де, онсыз да жүзеге асырылды. Бұл ірімшіктер тобының технологиясы термоқышқылды коагуляцияға, яғни жоғары температура мен тұндырғыштардың (коагулянттардың) бірлескен әсеріне негізделген. Ақуыздарды коагуляциялау үшін 1,5 % сірке суын қосылады. Кейін массасы есептеледі. [4, 1 б.].

Зерттеу нәтижелері 1 кестеде келтірілген.

Кесте 1—Шығымын салыстыру

Шығымы, %	Температура		
	65–70 °С	80–85 °С	90–95 °С
Қышқыл қосу	4,2	5,1	7,0
Қышқылсыз	4,6	6,0	8,5

Зерттеудің келесі кезеңі – *Lactobacillus acidophilus* штаммын енгізу, бұл жұмсақ ірімшіктің пробиотикалық, диеталық және органолептикалық қасиеттерін арттыруға мүмкіндік береді. Пробиотиктер адамның асқазан-ішек жолындағы микробиалды фонды тұрақтандыруда маңызды рөл атқарады, антибиотикалық белсенділікке ие.

Дәрілер мен сүт қышқылды өнімдерді жасауда қолданылатын, ішек микробиоценозын реттеуге және әртүрлі этиологиядағы ішек дисбиозында спецификалық емес иммуностимуляцияға ықпал ететін осы түрдегі лактобактериялардың перспективалы штамдары белгілі [5, 1 б.].

*Lactobacillus acidophilus* ВКМ В-2020Д ішек инфекцияларының қоздырғыштарының антибиотикке төзімді антагонисті штаммы белгілі. Штамм патогендік микрофлорадан туындаған ішек ауруларының алдын алу мен емдеудің биологиялық құралдарын

әзірлеуде негіз ретінде ұсынылады. Асқазан-ішек жолдарының миофункционалды бұзылыстарын түзету үшін бактериялық препараттарды жасау үшін қолдануға болады [6, 1 б.].

*Lactobacillus acidophilus*-13 (Араған), штаммы белгілі, ол жаңа туған нәрестелер мен ересектердегі әртүрлі типтегі және сипаттағы дисбиозды түзету үшін қолданылады, асқазан-ішек ауруларын емдеуде ішектегі регенеративті процестерге оң әсер етеді. Штамм микроорганизмдердің патогендік формаларының өсуін тежеуге және штаммның жоғары шекті қышқылдығына байланысты ішек микрофлорасын қалыпқа келтіруге ықпал ететін емдік-диеталық тамақ өнімін өндіруде қолданылады [7, 1 б.].

Бактериялардың *Lactobacillus acidophilus*-92 n.v. (Ани), штаммы белгілі, ол асқазан-ішек аурулары кезінде және тоқ ішек қатерлі ісігімен ауыратын науқастарда дисбиозды түзету үшін қолданылады [8, 1 б.].

Белгілі штамм *Lactobacillus acidophilus* n. v. 317/402 «Нарине» ИНМИ-9602, баяу қышқыл түзетін қабілетке ие. Қалыптасуы -360оТ. Штамм балалар мен ересектерге зиянсыз антибиотиктердің едәуір мөлшерін шығарады, олар грам-позитивті және грам-теріс бактериялардың өсуі мен дамуын тежейді, асқазан-ішек жолдарының өткір түрлерінің қоздырғыштары. Көпжылдық бақылаулар *L. acidophilus* N.V. 317/402 «Нарин» штаммында фаголизистің жоқтығын көрсетті. Толық сүт өнімі 28–40 °С кезінде толық сүтті ашыту арқылы дайындалады. Коагуляция 5–8 сағаттан кейін пайда болады, өнімнің қышқылдығы 60–90 °Т. Бұл өнім ашытқы ретінде, сондай-ақ асқазан-ішек жолдарының аурулары үшін емдік-профилактикалық агент ретінде жарамды [9, 1 б.].

Қазіргі заманғы тамақ биотехнологиясының міндеттерінің бірі-адамның маңызды метаболикалық функцияларын қамтамасыз ететін функционалды максаттағы тағамдарды құру. *Lactobacillus acidophilus* 317/402 асқазан-ішек ауруларын тудыратын микроорганизмдерге, атап айтқанда гастрит пен асқазан мен он екі елі ішектің ойық жарасының әртүрлі түрлерін тудыратын патогенді *Helicobacter pylori* бактерияларына қарсы антагонистік белсенділік; пайдалы заттарды (витаминдер, аминқышқылдары, антиоксиданттар) өндіру қабілеті; бактерия жасушаларының мембраналық құрылымдарының гастрит пен асқазан жарасына төзімділігі; сыртқы факторлар (қышқылдық, температура және т. б. п.), сақтау процесінде лактобактериялардың жоғары титрінің сақталуын қамтамасыз

етеді. *Lactobacillus acidophilus* штаммы антагонистік белсенділіктің кең спектріне ие, атап айтқанда гастрит пен асқазан мен он екі елі ішектің ойық жарасының әртүрлі формаларын тудыратын патогенді *Helicobacter pylori* бактерияларына және дисбиоздар мен әртүрлі асқазан-ішек ауруларын түзетуге қажетті қоректік заттардың едәуір көп мөлшеріне ие. *Lactobacillus acidophilus* сүт қышқылында лактозаны (сүтті қант) ашытады. Бұл қышқыл орта жасау арқылы өнімнің рН деңгейін төмендетуге көмектеседі, бұл оның дәмі мен консистенциясын жақсартады. Ашыту процесінде денсаулыққа, әсіресе ас қорыту жүйесіне жағымды әсер ететін пайдалы микроорганизмдер пайда болады.

Бұл жағдайда жоғары тағамдық және биологиялық құндылығы, теңдестірілген химиялық құрамы және иммуномодуляциялық қасиеттері бар жұмсақ ірімшіктерге маңызды рөл беріледі. Пробиотикалық микроорганизмдердің концентрациясы өнімді функционалды деп сипаттайтын кем дегенде 10<sup>6</sup>-10<sup>7</sup> CFU/см<sup>3</sup>(г) болуы керек.

Зерттеу барысында *Lactobacillus acidophilus* 317/402 қосылды, жұмсақ ірімшік және пробиотикалық микроорганизмдердің концентрациясы анықталды.

Зерттеу нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2– Микроағзалардың концентрациясы

Күн	1 үлгі Бактериялық концентратты енгізумен	2 үлгі Бактериялық концентратты енгізбеу
1	2,6-104	4,5-103
3	2,7-105	5,5-103
7	2,8-106	7,6-103

Зерттеуге сүйене отырып, *Lactobacillus acidophilus* штаммы жұмсақ ірімшікке ірімшіктің жарамдылық мерзімін ұзартып қана қоймайды, сонымен қатар ірімшіктің органолептикалық қасиеттерін жақсартады, бұл ірімшікті пробиотиктерді жеткізудің жақсы жүйесіне айналдырады. Осылайша, *Lactobacillus acidophilus* штаммының ішек микрофлорасының қалыпты жұмысын болдырмау және қалпына келтіру, дисбиозды және оның салдарын жою үшін олардың негізінде тамақ өнімдерін әзірлеу өзекті міндет болып табылады.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1 Gavrilova N., Chernopolskaya N., Rebezov M., Moisejkina D., Dolmatova I., Mironova I., Peshcherov G., Gorelik O., Derkho M. Advanced biotechnology of specialized fermented milk products / International Journal of Recent Technology and Engineering. 2019. – Т. 8. – № 2. – С. 2718–2722.

2 Диланян З. Х. Сыроделие. М.: Пищевая промышленность, 1973. – 398 с.

3 Долматова И. А., Зайцева Т. Н., Шель И. А. Обогащение рассольных сыров растительными компонентами /Актуальные проблемы развития общественного питания и пищевой промышленности: мат. межд. науч.-прак. конф. – Белгород: БУКЭП, 2014. – С. 370–374.

4 Давыдова ИР. Производство молочных продуктов с использованием сывороточных белков Текст. / И. Р. Давыдова, Г.Н. Решетник и др. М.: ЦНИИТЭ Имясомолпром, 1982. – 20 с.

5 В. М. Коршунов. Ишек микрофлорасын реттеу мәселесі. Микробиология, эпидемиология және иммунология журналы. М. 1995, N 3, 48-52 б.

6 RU 12063436 C1, C 12 N 1/20, 08.02.94.

7 RU 2103354, кл. C 12 N 1/20, 27.01.98.

8 RU 2103353, кл. C 12 N 1/20, 27.01.98.

9 SU 163357, кл. C 12 N 1/20, 1964

## ТҰТЫНУШЫЛАРДЫҢ ТАҒАМДЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫМЕН ДЕНСАУЛЫҒЫН ЖАҚСARTУ ҮШІН ФУНКЦИОНАЛДЫ АШЫТҚЫ НАНЫН ЖАСАУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ

МАТАНОВА М. К.

арнайы пәндер оқытушысы, Павлодар технологиялық колледжі,

Павлодар қ.

ЗЕНОВА Ж. С.

студент, Павлодар технологиялық колледж, Павлодар қ.

Ашытылған нан ұзақ тарихы бар және өзінің ерекше дәмі мен пайдалы қасиеттеріне байланысты танымал. Соңғы жылдары тамақтану қажеттілігін қанағаттандырып қана қоймай, денсаулықты нығайтуға ықпал ететін функционалды тағамдарға қызығушылық артып келеді. Осындай өнімдердің бірі-қарақұмық ұны мен зығыр

тұқымын қамтитын нан. Қарақұмық пен зығыр қоректік заттарға, дәрумендер мен минералдарға бай, бұл оларды функционалды нан үшін тамаша ингредиенттер етеді [1, 16.].

Бұл зерттеудің мақсаты-қарақұмық ұны мен зығыр тұқымын қолдана отырып, функционалды ашытқы нанының формуласы мен технологиясын жасау, сонымен қатар оның тағамдық құндылығы мен тұтынушылардың денсаулығына әсерін талдау. Зерттеу міндеттеріне мыналар жатады:

1 Қарақұмық ұны мен зығыр тұқымының функционалды ингредиенттер ретіндегі қасиеттерін зерттеу.

2 Осы ингредиенттерді қолдана отырып, ашытқы нанының рецептурасын жасау.

3 Алынған өнімнің тағамдық құндылығы мен пайдалы қасиеттерін бағалау.

Дәстүрлі нанның негізі болып табылатын ашытқы көптеген пайдалы қасиеттерге ие, бұл оны диетадағы құнды ингредиент етеді. Міне олардың негізгілері:

Қарақұмық ұны өсімдік ақуызының, талшықтың, В дәрумендерінің және магний, фосфор және темір сияқты минералдардың құнды көзі болып табылады. Оның құрамында глютен жоқ, бұл оны целиак ауруы және глютенге сезімталдығы бар адамдарға қолайлы етеді. Қарақұмық гликемиялық индексі төмен, бұл қандағы қант деңгейін тұрақты ұстауға көмектеседі.

Зығыр тұқымдары антиоксиданттық қасиеттері бар омега-3 май қышқылдарына, талшықтарға және лигнандарға бай. Олар ас қорытуды жақсартуға, холестеринді төмендетуге және жүрек денсаулығын сақтауға көмектеседі. Зығыр тұқымдары қандағы қантты бақылауға көмектеседі және қанықтылыққа ықпал етеді, бұл салмақты бақылауға пайдалы болуы мүмкін [2, 16.].

Ашытылған нан рецептіндегі ұнның арақатынасын таңдау оны әзірлеу процесінің негізгі кезеңі болып табылады. Қарақұмық пен бидай ұнының дұрыс қатынасы дайын өнімнің құрылымына, дәміне, тағамдық құндылығына және жалпы сапасына тікелей әсер етеді.

Қарақұмық ұнының құрамында глютен жоқ, бұл оны целиак төзімсіздігі бар адамдар үшін қолайлы етеді. Дегенмен, глютеннің болмауы бір қарақұмық ұнынан жасалған нанның қажетті серпімділік пен құрылымға ие болмайтынын білдіреді. Қарақұмық ұны нанға ерекше жаңғақ дәмі мен қою түс береді, бұл белгілі бір тұтынушылар үшін қажет болуы мүмкін. Ол сондай-ақ талшықтарға,

минералдарға және антиоксиданттарға бай, бұл нанның тағамдық құндылығын арттырады [3, 16.].

Тұтас бидай ұнында глютен бар, ол қамырдың құрылымы мен серпімділігін қамтамасыз етеді. Глютен ашыту кезінде қамырда ауа көпіршіктерінің пайда болуына ықпал етеді, бұл нанды жұмсақ әрі жеңіл етеді. Ол басқа ингредиенттермен жақсы үйлесетін бейтарап дәмге ие. Ол сондай-ақ талшықтар мен қоректік заттарға бай, бұл оны денсаулықты сақтаудың маңызды құрамдас бөлігі етеді.

Ашытылған нан үшін қарақұмық пен тұтас бидай ұнының оңтайлы арақатынасын таңдау сапалы және дәмді өнімді дамытудың маңызды кезеңі болып табылады.

Ашытқы нанның негізі ретінде таңдалды, өйткені ол дәм мен дәмді жақсартып қана қоймайды, сонымен қатар қоректік заттардың биожетімділігін арттырады. Ашытқы құрамында ішек микрофлорасын жақсартуға көмектесетін тірі микроорганизмдер (пробиотиктер) бар. Бұл тағамды қорытуға көмектеседі, қоректік заттардың сіңуін жақсартады және ішек ауруларының қаупін азайтады. Ашытқыдағы ашыту процесі дәмді дақылдарда кездесетін және минералдармен (мысалы, кальций, магний және темір) байланысып, олардың сіңуін төмендететін фит қышқылдарын ыдыратуға көмектеседі. Осылайша, ашытқы осы маңызды микроэлементтердің биожетімділігін арттыруға көмектеседі. Ашытқы ашыту глютенді ыдыратуға көмектеседі, бұл кейбір адамдар үшін, әсіресе глютенге сезімталдығы бар адамдар үшін нанды оңай сіңіреді. Ашытылған нанның дәстүрлі нанмен салыстырғанда гликемиялық индексі төмен. Бұл оның баяу сіңетінін білдіреді, бұл қандағы қанттың күрт көтерілуіне жол бермейді. Бұл әсіресе қант диабеті немесе оған бейімділігі бар адамдар үшін өте маңызды [4, 16.].

Ашытқы құрамында антиоксиданттар бар, олар денені бос радикалдардан қорғауға көмектеседі және созылмалы аурулардың қаупін азайтады. Ашытқы негізіндегі өнімдер жалпы денсаулықты жақсартуға және қартаю процестерін бәсеңдетуге көмектеседі. Ашытқы нанға тән қышқыл дәм мен хош иіс береді, бұл оны тәбетті етеді. Сонымен қатар, ашыту процесі ерекше құрылым мен қыртыстың пайда болуына ықпал етеді. Қышқыл мен пробиотиктердің болуына байланысты ашытылған нан балғындықты ұзақ сақтайды және көгеруге аз бейім. Бұл тамақ қалдықтарын азайтуы мүмкін. Ашытылған нан талшықтар мен пайдалы майлардың арқасында холестеринді төмендетуге және

жүрек-қан тамырлары денсаулығын жақсартуға көмектеседі, әсіресе зығыр сияқты тұқымдар қосылған болса. Ашытқы құрамындағы пробиотиктер иммундық жүйені нығайтуға көмектеседі, ағзаға инфекциялар мен аурулармен күресуге көмектеседі [5, 16].

Қарақұмық ұны мен зығыр тұқымын қолдана отырып, функционалды ашытқы нанын жасау нан өнімдерін өндірудің перспективалы бағыты болып табылады. Бұл өнім жоғары қоректік құндылық пен пайдалы қасиеттерді біріктіреді, бұл оны дұрыс тамақтануды қалайтын тұтынушылар үшін тамаша таңдау етеді. Әрі қарайғы зерттеулер сапа мен денсаулықтың одан да жоғары көрсеткіштеріне қол жеткізу үшін әртүрлі қоспалар мен өндіріс технологиясын жақсарту жолдарын зерттеуге бағытталуы мүмкін. Ашытқы нанның дәмі мен құрылымын жақсартып қана қоймайды, сонымен қатар оны дұрыс тамақтанудың маңызды бөлігіне айналдыратын көптеген пайдалы қасиеттерге ие. Функционалды сипаттамаларына байланысты қарақұмық ұны мен зығыр тұқымын қолданатын ашытылған нан салауатты өмір салтын ұстанатын тұтынушылар үшін тамаша таңдау болып табылады.[6, 16].

#### ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Терновской Г. В. Обогащение безглютенового хлеба полноценным белком / Г. В. Терновской, Т.А. Филимонова, С. Ю. Беньш, Р.Л. Хегай // Хлебопечение России. – 2017. – № 1. – С. 18–19.
- 2 Журавлева Е. О. Безглютеновый хлеб с мукой из семян раторопши / Е. О. Журавлева, О.О. Пасько, Л.А. Козубаева // Ползуновский вестник. – 2017. – № 2. – С. 45–48.
- 3 Дубровская Н. О. Производство безглютеновых хлебобулочных изделий с использованием нетрадиционного растительного сырья / Н.О. Дубровская, Л. И. Кузнецова, О. И. Парахина // Хлебопродукты. – 2016. – № 11. – С. 36–37.
- 4 Щеколдина Т. В. Физико-химические показатели качества безглютеновых мучных смесей / Т. В. Щеколдина // Теоретический и практический потенциал современной науки: сборник научных статей; научный редактор Д.В. Фурсова. – Москва. – 2019. – С. 59–63.
- 5 Щеколдина Т. В. Технология смешивания композиций безглютеновых мучных смесей на основе квиноа / Т.В. Щеколдина // Ползуновский вестник. – 2019. – № 3. – С. 19–24.
- 6 Орлова Т.В. Сборник рецептур и технологических инструкций по приготовлению диетических и профилактических сортов хлебобулочных изделий. – М.: Пищепромиздат, 1997. – 177 с.

## ВИНОГРАД: ОТ АНТИЧНОСТИ ДО БИОТЕХНОЛОГИЙ

ПОЖИДАЕВ М. Г.  
магистрант, Торайғыров университет, г. Павлодар

Виноград – это не просто вкусная и любимая многими ягода, но и одна из самых ценных культур в мире. С древнейших времён виноград занимает важное место в культуре и экономике различных стран. Он не только служит основой для производства вина, но и используется для создания изюма, соков и других продуктов. В последние годы растущий интерес к органическим и натуральным продуктам способствует увеличению спроса на виноград, что делает его одним из наиболее востребованных сельскохозяйственных продуктов как на международном рынке, так и в Казахстане.

Плоды винограда имеют высокую ценность для человека в качестве продукта питания, так как они богаты различными полезными веществами. Виноград содержит пектины, дубильные и красящие вещества, винную, лимонную, щавелевую и яблочную кислоты, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, С, Р, РР, эфирные масла, и даже олигопептиды с антибактериальными эффектами [1, с. 335]. Существует даже понятие «ампелотерапия» – «лечение виноградом», разработанное в спа-курортах Германии в 19 веке. Данная процедура представляла из себя поедание винограда для профилактики заболеваний сердечно-сосудистой системы и метаболического синдрома [2].

Основную ценность виноград представляет как сырьё для производства вина. Данный напиток известен человечеству с древнейших времён. В Древней Греции вино и виноград были неотъемлемой частью культуры и повседневной жизни. Вино не только употребляли на пиршествах и праздниках, но и использовали в религиозных ритуалах, посвященных Дионису – богу вина, плодородия и веселья. На текущий момент вино является одним из самых распространенных спиртных напитков в мире.

Виноград имеет долгую историю и в Казахстане. Первые упоминания о виноградарстве на территории Казахстана относятся к VII в н.э., когда виноградные лозы стали выращиваться в южных регионах, в частности вокруг Шымкента и у подножия Тянь-Шаня в Алматинской области. В советское время виноградарство и виноделие в Казахстане получили новый импульс, когда начали массово возводиться винодельни и проводиться эксперименты с селекцией [3].

Виноград выращивается практически во всех областях страны, однако в малых количествах в подсобных хозяйствах. Согласно статистике, лидером по выращиванию винограда является Туркестанская область, урожай которой составляет более 80 % от общего объема сбора винограда в стране. В 2023 году урожай винограда в Казахстане составил 63,5 тысяч тонн (таблица 1) [4].

Таблица 1 – Валовый сбор винограда в Республике Казахстан по областям

Область	Валовый сбор винограда, центнеры
Туркестанская область	524 124,4
Алматинская область	55 274,2
Жамбылская область	13 021,7
Жетысуская область	8 818,6
Восточно-Казахстанская область	4 062,6
Республика Казахстан	635 017,2

Практически все плантации винограда (производящие 95 % урожая) сосредоточены в нескольких юго-восточных регионах Казахстана (рисунок 1).

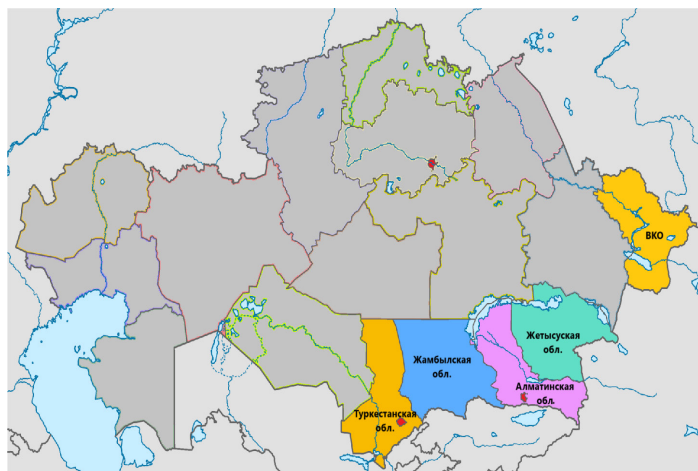


Рисунок 1 – Области-лидеры по количеству выращиваемого винограда

Однако, у такой популярной на весь мир культуры существует также и большое количество «врагов». Одних только болезней насчитывается пять сотен. Именно на борьбу с болезнями и вредителями приходится большая часть затрат, связанных с виноградарством [5, с. 23]. Традиционными методами борьбы с этими угрозами являются севооборот, обработка химическими препаратами и уничтожение больных растений.

От многих болезней, в частности вирусного происхождения, виноград невозможно вылечить и единственным способом борьбы является получение здоровой, неинфицированной рассады. Современным способом получения здоровых саженцев является биотехнологический метод микроклонального размножения из апикальных меристем. Данный способ основан на использовании апикальных меристем, то есть верхушечных участков растущих побегов или корней. Апикальные меристемы содержат активно делящиеся клетки, которые, как правило, свободны от вирусов и других патогенов. Извлечение меристем позволяет получить здоровый материал [6, с. 28].

Метод апикальных меристем для оздоровления растений имеет несколько значительных преимуществ перед обычными методами:

Во-первых, данный метод подходит для лечения не конкретного, а сразу широкого спектра заболеваний, включая вирусные, бактериальные и грибковые инфекции, которые трудно контролировать другими методами;

Во-вторых, размножение через меристемы обеспечивает получение генетически идентичных растений, благодаря чему можно сохранить все полезные качества материнского растения;

В-третьих, процесс культивирования проводится в стерильной среде, что минимизирует риск заражения патогенами и позволяет лучше контролировать условия роста. Это, в свою очередь, позволит росткам окрепнуть перед высадкой в грунт.

В-четвертых, в лабораторных условиях можно значительно приумножить количество посадочного материала в довольно короткие сроки, позволяя быстро восстановить популяцию здоровых растений, что особенно важно в коммерческом сельском хозяйстве или в случае редких и особо ценных видов.

В дополнение к данному методу можно использовать дополнительные стерилизующие факторы: хемотерапию или термотерапию. Первый метод подразумевает воздействие химическими препаратами для избавления растительного материала

от болезней. К подобным препаратам можно отнести многие вещества: гипохлорит натрия, перекись водорода, различные антибиотики и другое. Второй метод – это воздействие сухим горячим воздухом, с постепенным повышением температуры до 37 °С. Температура поднимется в течении нескольких дней, на 2 °С в сутки. Совместное использование данных методов позволяет повысить выход здоровых регенерантов до 90 % [6].

Еще одним из современных способов оздоровления можно назвать генетическую инженерию. Благодаря генной инженерии можно повысить урожайность, привить множество полезных признаков, в том числе ген устойчивости к определенным болезням, самым разным культурам. Однако, методы генетической инженерии на данный момент распространены очень мало. Это имеет много причин: дороговизна оборудования и материалов для совершения процедур, относительно малое количество опыта в данной области и негативное общественное мнение относительно генно-модифицированных организмов.

Поэтому более доступным современным методом оздоровления винограда будет первый способ – метод апикальных меристем. Хотя способ и является немного трудоёмким, он менее затратный для фермеров, так как не требует сложного оборудования и технологий, характерных для генной инженерии. Процессы, связанные с генетической модификацией, часто подлежат строгому регулированию и либо запрещены, либо требуют значительных затрат на тестирование и сертификацию.

В заключение, виноград является не только ценным продуктом питания, но и важной культурой с глубокой историей и экономическим значением, особенно в Казахстане. Его выращивание сталкивается с многочисленными вызовами, включая болезни и вредителей, что делает необходимость в эффективных методах оздоровления особенно актуальной. Метод апикальных меристем представляет собой современное решение, позволяющее получать здоровые и генетически идентичные растения с минимальными рисками заражения. Он не только эффективен в борьбе с широким спектром заболеваний, но и экономически доступен для фермеров, что делает его предпочтительным выбором в условиях современного аграрного производства.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Баротова Н. М., Кароматов И. Д. Виноград – пищевой, профилактический и лечебный продукт / Н. М. Баротова., И. Д. Кароматов // Биология и интегративная медицина – №1. – 2018 – С. 331–355.
- 2 Grape therapy // Wikipedia, The Free Encyclopedia [Электронный ресурс] – URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Grape\\_therapy](https://en.wikipedia.org/wiki/Grape_therapy) [дата обращения 7.10.2024].
- 3 Robinson, J. The Oxford Companion to Wine – №3 – 2006.
- 4 Валовой сбор сельскохозяйственных культур в Республике Казахстан (том II, валовой сбор). 31.01.2024 // Бюро национальной статистики Республики Казахстан [Электронный ресурс]. – URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/spreadsheets> [дата обращения 8.10.2024].
- 5 Павлюченко Н. Г. Основные болезни и вредители виноградной школки / Н. Г. Павлюченко // Защита и карантин растений – №4 – 2015 – С. 23–25.
- 6 Тимофеева С. Н., Смолькина Ю. В., Апанасова Н. В., Юдакова О. И. Технологии микроразмножения *in vitro*: Учеб.-метод. пособие. – Саратов, 2016 – 38 с.

## СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ АРБУЗНОГО СОКА

САСФЕНОВА А. Р., АМАНГЕЛДИ М. Е.  
мастера ПО, Павлодарский технологический колледж, г. Павлодар  
РЕЗНИК Е. А.  
студент, Павлодарский технологический колледж, г. Павлодар

Одним из приоритетных направлений развития перерабатывающей промышленности Республики Казахстан является производство биологически полноценных продуктов длительного хранения, особую группу которых составляют продукты из бахчевых культур. В последние годы ученые из Казахстана активно работают над созданием различных продуктов из дынь, тыкв и, в меньшей степени, арбузов [1].

В мире производится 117 204 081 тонна арбузов в год. Китай является крупнейшим в мире производителем арбузов, производя 79 244 271 тонну в год. Турция занимает второе место с объемом производства 3 928 892 тонн в год. А Казахстан занимает одиннадцатое место в мире с объемом производства 1 172 839 тонн.



Поскольку выращивание дынь требует много тепла и солнечного света, а в период созревания должно быть жарко и сухо, основным регионом для их выращивания в Казахстане традиционно является Южно-Казахстанская область. Так, по данным за 2014 год, доля Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан в Южно-Казахстанской области составила 64 % от общего урожая бахчевых культур по всем категориям хозяйств (12 366 215,4 центнера).

Несмотря на увеличение валового производства бахчевых культур, в настоящее время в Казахстане отсутствует производство по их переработке с целью получения продуктов питания высокой пищевой и биологической ценности. Как правило, большая часть огородных культур поставляется в страны ближнего и дальнего зарубежья по низким ценам [6]. Кроме того, разработка и внедрение безотходных технологий комплексной переработки бахчевых культур с целью получения ряда продуктов высокой пищевой и биологической ценности будут способствовать росту национальной экономики. Безотходной технологии переработки огородных культур можно добиться, получая из их мякоти растительный мед, а из кожуры многих кондитерских изделий - сок. Из семян после надлежащей обработки можно получить муку. Согласно статистике, мы убедились, что среди местных растений много огородных культур. С этой целью планируется производить арбузный сок, который будет долго храниться. Производство соков имеет огромное значение для человека. Все понимают, что для здоровья необходимо получать витамины, и соки содержат их необходимое количество. Например, витамин С, витамин РР, фолиевую кислоту и макро- и микроэлементы. Поэтому актуальна научно-исследовательская работа по созданию продуктов функционального назначения [3, 6].

Статья посвящена актуальной проблеме переработки производителями бахчевых культур. в Казахстане они выращиваются в больших количествах. Необходимость переработки дынь и арбузов обусловлена их богатым биохимическим составом и лечебным воздействием на организм человека. Были проанализированы результаты научных исследований в области переработки дыни и арбуза. Установлено, что из арбузов и дынь можно получать такие пищевые продукты, как соки, нектары, десерты, чипсы, мармелад, фруктовые желе, пастилы, коктейли, джемы, сухие концентраты.

Бахчевые культуры (арбуз, дыня, тыква) относятся к семейству тыквенных (*Cucurbitaceae*), которое включает 114 родов и 760 видов

[1]. Плоды бахчевых культур употребляют в пищу в свежем виде и используют как кормовые культуры, а также в медицине. В них содержатся калий, кальций, натрий, магний, железо, фосфор, сера, а также витамин С, каротин, тиамин, рибофлавин. Большинство бахчевых культур имеют длинные стелющиеся по земле стебли, крупные листья и крупные желтые цветы, но встречаются и кустовые формы растений. Растения почти не боятся засухи. потому что у них мощные корни. Чтобы вырастить качественную продукцию, нужно много тепла и солнечного света, а в период созревания должно быть жарко и сухо. По результатам исследований было установлено, что пектинсодержащие вещества, присутствующие в составе дынь, способны связывать ионы тяжелых металлов и выводить их из организма. На сегодняшний день проводится широкий спектр исследований по переработке арбузов и получению из них различных пищевых продуктов, в том числе соков.

«Способ производства арбузного сока», авторы: Хожамуратова Светлана Шарафедденовна, Зарицкая Надежда Евгеньевна. Мамбеталиева Айнура Ажмаханызы внедрила в производство новый арбузный сок.

Техническим результатом изобретения является повышение вкусовых качеств и биологической ценности арбузного сока, получаемого предлагаемым способом. Указанный технический результат достигается тем, что данный способ включает мойку спелых арбузов водой при температуре 20–25 °С, удаление корки, нарезку на кусочки толщиной 10–15 см, Измельчение и удаление косточек, выдержку мякоти для стекания сока-самоотделение, получение сока путем отжима, осаждение крупных частиц кожуры. отжимают мякоть в течение 15–20 минут, процеживают, центрифугируют. Настаивают 20 минут при 1000 оборотах в минуту, фильтруют, кипятят 5 минут при 100 °С, охлаждают полученный сок, переливают его в емкость. Внедрение изобретения позволит получать арбузный сок высокой биологической ценности, а также расширить ассортимент напитков на основе арбуза.

Способ производства «консервированного арбузного сока», автором способа является Шин Зоя Алексеевна. Изобретение относится к пищевой промышленности, в частности к производству консервированных соков из фруктов и овощей. Техническим результатом представленного изобретения является улучшение органолептических свойств, повышение биологической ценности,

увеличение и сокращение сроков хранения за счет дополнительного содержания аскорбиновой кислоты и йодида калия.

Способ производства «консервированного сока» авторы Сапарбекова Альмира Амангельдиевна, Шин Зоя Алексеевна, Кантуреева Гульжан Орынбасаровна.

Рекомендуется использовать консервированный сок, содержащий арбузный сок, гранатовый сок, сахар и лимонную кислоту, который содержит сок шиповника и экстракт из листьев грецкого ореха в соотношении следующих компонентов, %:

Арбузный сок 70,0–72,0

Сок шиповника 8,0–10,0

Сок граната 9,0–10,0

Экстракт листьев грецкого ореха 1,65–1,87

Сахар 8,3–9,1

Лимонная кислота 0,03–0,05.

Компоненты готовят отдельно, затем последовательно смешивают и хранят при высокой температуре, что позволяет получить сок с улучшенными органолептическими свойствами и повышенной пищевой и биологической ценностью за счет дополнительного добавления в состав сока шиповника и экстракта из листьев грецкого ореха.

Авторами изобретения «Нардек с цельным черносливом» являются Крючков Евгений Иванович, Овчинников Алексей Семенович, Крючкова Татьяна Евгеньевна, Таранова Елена Сергеевна, Шагай Ирина Алексеевна, Древин Валерий Евгеньевич. Способ обработки арбузов путем мойки, осмотра, резки, отделения кожуры, удаления сока из арбуза и термической обработки осуществляется за счет того, что нарезку арбузов производят на крупные куски толщиной от 20 мм до 60 мм, отделяя кожуру толщиной от 2 мм до 5 мм., получение арбузного сока с мякотью и отделение готового продукта осуществляют при диаметре отверстий сита 1,2 мм на 2,0 мм, при этом арбузный сок с мякотью протирают на протирочной машине при диаметре отверстий сита 0,3 мм на 0,5 мм., при температуре от 123 °С до 125 °С во время термообработки 94. В потоке арбузного сока с мякотью при температуре 98 °С проводят стерилизацию, охлаждение сока до температуры 70–96 °С и его концентрирование при температуре 55±5°С перед получением полуфабриката арбузного сока с мякотью в вакуумно-выпарной установке. Диаметр отверстия в скорлупе 10 мм. Ее отделяют на протирочной машине размером 15 мм. Перед

тепловой обработкой арбузный сок с мякотью смешивают с сахаром в соотношении следующих компонентов.

Полуфабрикат или концентрат арбузного сока с мякотью консервируют сорбиновой кислотой в количестве, не превышающем 0,06 % от массы сока, путем приготовления раствора сорбиновой кислоты с кипяченой водой, взятой в соотношении 2:1, добавляя в полученный продукт при температуре 70–80 °С, помешивая в течение 10 минут. 15 минут

Технический результат достигается за счет приготовления надекса с цельным черносливом, состоящего из концентрата арбузного сока, который дополнительно содержит цельный чернослив при следующем соотношении компонентов.

Таблица 1 – соотношение арбузного сока и цельного чернослива, %

Концентрат арбузного сока	30–35 %
Чернослив целиком	65–70 %

Чернослив характеризуется высокими органолептическими показателями: приятным запахом и сладким вкусом с легкой кислинкой. Способ получения арбузного сока, как и другие методы, включает в себя процессы обжиги. Новизна данного способа заключается в добавлении горчицы. Задачей является повышение пищевой ценности и улучшение органолептических свойств нардека. Техническим результатом является получение нардека с повышенной пищевой ценностью и улучшенными органолептическими свойствами. Технический результат достигается добавлением в нардек молотой горчицы с размером частиц 1,5 мм и влажностью 13 %, при следующем соотношении компонентов.

Таблица 2 – соотношение арбузного концентрата и горчицы, %

Нардек	90
Молотая горчица	10

Для нардека характерны своеобразные органолептические показатели - вкус и запах специфические, что ограничивает круг потребителей. Заявленный количественный состав компонентов обеспечивает оптимальные органолептические свойства и баланс витаминов и макроэлементов. Увеличение количества молотой горчицы приводит к ухудшению консистенции и вкуса,

а уменьшение - к недостаточному содержанию витаминов и макроэлементов. Органолептические свойства нардека с молотой горчицей высокие: запах смешанный с горчичным привкусом, вкус сладкий и пряный, цвет бордовый с желтыми вкраплениями.

Методы исследования. Первый способ обработки арбузов, включающий мойку, осмотр, нарезку, отделение коры, отжим арбузного сока и его термическую обработку, отличающийся тем, что арбуз нарезают крупными кусками толщиной 20–60 мм, отделяют кору толщиной 2–5 мм, производят отжим арбузного сока с мякотью и отделение кондиционированных семян на протирочной машине с диаметром отверстий сита 1,2–2,0 мм, проводят финишную обработку, при которой арбузный сок с мякотью протирают на протирочной машине диаметром 0,3 мм, отверстия в сите 0,5 мм, во время термообработки стерилизацию проводят в потоке арбузного сока с мякотью в теплообменнике при температуре 123–125 °С в течение 94–98 °С, охлаждая сок до температуры 70–96 °С и концентрируют его в вакуум-выпарной установке при температуре 55 ± 5 °С до получения полуфабриката арбузного сока с мякотью.

Второй способ предусматривает промывание спелых арбузов водой при температуре 20–25 °С, удаление корки, нарезку на кусочки толщиной 10–15 см, измельчение и удаление косточек, выдержку мякоти для стекания сока -самоотделение, получение сока путем отжима, отстаивание крупных частиц мякоти сока в течение 15-20 минут, фильтрование, центрифугирование. Настаивают 20 минут при 1000 оборотах в минуту, фильтруют, кипятят 5 минут при 100 °С, охлаждают полученный сок, переливают его в емкость.

Все образцы арбузного сока с добавлением различных ингредиентов были подвергнуты органолептическому анализу по таким показателям, как внешний вид, вкус, консистенция и запах. Также по химическому составу, количеству углеводов, минеральных веществ и различных витаминов.

Результат исследования.

Таблица 3 – Представлено содержание витаминов и макроэлементов в 100 г нардека

Наименование	Количество, мг
B <sub>1</sub>	0,015
B <sub>2</sub>	0,010
PP	0,300

C	0,10
Магний	0,200
Калий	0,008
Фосфор	0,010
Кальций	0,003

Таблица 4 – Приведено содержание витаминов и макроэлементов в 100 г чернослива

Наименование	Количество, мг
B <sub>1</sub>	0,02
B <sub>2</sub>	0,10
PP	1,70
C	3,00
Магний	102,00
Калий	864,00
Фосфор	83,00
Кальций	80,00
Натрий	10,00

Таблица 5 – Приведено содержание витаминов и макроэлементов в 100 г нардека и в 100 г нардека с добавлением цельного чернослива

Наименование	Нардек	Нардек с цельным черносливом
B <sub>1</sub>	0,015	0,0145
B <sub>2</sub>	0,010	0,0703
PP	0,300	2,1900
C	0,10	1,1930
Магний	0,200	71,4030
Калий	0,008	604,8060
Фосфор	0,010	50,101
Кальций	0,003	56,002
Натрий	0,08	7,002

Обсуждение результатов. Как видно из таблицы, приготовленные продукты имеют хорошие биологические показатели. Арбузный концентрат и продукты с добавками содержат достаточное количество минеральных веществ и витаминов. Следует отметить, что введение определенных продуктов в состав арбузного концентрата соков повышает его биологическую ценность. Актуальны дальнейшие исследования по использованию других растительных наполнителей. Разработанная технология отличается простотой и не требует сложного технологического оборудования и высоких энергозатрат, как при комплексной переработке плодов.

Кроме того, отсутствие сахара в рецептуре арбузных концентратов придает готовому продукту лечебно-профилактический характер.

Выводы. Разработанная технология концентратов из бахчевого сырья, отличающаяся относительной простотой, позволяет получать готовую продукцию хорошего качества. Полученные концентраты могут быть использованы в производстве кондитерских изделий, в сфере общественного питания, консервировании и т.д. Переработка арбузов в концентраты не требует сложного технологического оборудования, а их промышленное использование позволит решить проблему переработки бахчевого сырья в тех же регионах Республики Казахстан.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Отчет о результатах исследования по производству фруктовых и овощных соков в Республике Казахстан. – Кыркуйек, 2017. – 5–60 б.

2 Реферат «Анализ рынка потребительских товаров» (на примере рынка безалкогольных напитков) – Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет, 2013, 3 с.

3 Голуб О. В., Рязанова О. А. Товароведение и экспертиза плодоовощной продукции. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004. – 120 с.

4 Тимофеева В. Н. Разработка рецептур сокодержущих продуктов из тыквы /В. Н. Тимофеева, Ю. С. Григорьева, М. Г. Карпачева. - С.34 Техника и технология производства пищевых продуктов: тезисы докладов XI Международной научно-технической конференции, 20–21 апреля 2017.

5 Способ производства консервированного концентрата арбузного сока Патент 1784 Опубликовано:15.11.2016

6 Бочарникова, Н.И. Приоритеты и критерии развития селекции в XXI веке [Текст] / Н.И. Бочарникова, Ю.В. Чесноков // Орошаемое земледелие – селекция и технологии возделывания сельскохозяйственных культур: сборник научных трудов. – Астрахань, 2014. – С. 9–13.

## ЛАКТУЛОЗА КАК КОМПОНЕНТ МОРОЖЕНОГО: ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ И ВКУСОВЫЕ КАЧЕСТВА

САГИТЖАНОВ Д. Б.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

В последние годы значительное внимание уделяется разработке функциональных продуктов питания, которые не только удовлетворяют вкусовые предпочтения потребителей, но и оказывают положительное влияние на здоровье. Одним из таких продуктов является мороженое с добавлением лактулозы – пребиотического компонента, который активно используется для нормализации работы кишечника и поддержания микрофлоры. Лактулоза, являясь синтетическим дисахаридом, не усваивается в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, но метаболизируется полезными бактериями в толстом кишечнике, что способствует улучшению пищеварения и общего состояния организма. Данная статья анализирует влияние добавления лактулозы в мороженое на здоровье потребителей и его вкусовые качества.

Лактулоза – это синтетический дисахарид, состоящий из фруктозы и галактозы, который впервые был открыт в 1929 году. Лактулоза не переваривается в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, достигая толстого кишечника в неизменном виде, где она ферментируется бактериями, такими как *Bifidobacterium* и *Lactobacillus* [1]. Это свойство делает лактулозу эффективным пребиотиком, способствующим росту полезной микрофлоры и угнетению патогенных микроорганизмов [2].

Кроме того, лактулоза обладает осмотическим эффектом, что помогает при лечении запоров, особенно у пациентов с синдромом раздраженного кишечника (СРК). Исследования показывают, что регулярное употребление лактулозы улучшает моторную функцию кишечника и уменьшает симптомы диспепсии [3].

Добавление лактулозы в мороженое не только улучшает его функциональные свойства, но и оказывает влияние на технологический процесс производства. Лактулоза, благодаря своим осмотическим свойствам, может влиять на текстуру мороженого, делая его более мягким и нежным на вкус [4]. Однако требуется точная настройка рецептуры для предотвращения излишней сладости продукта, так как лактулоза обладает сладким вкусом, что может изменять общий баланс вкуса мороженого.

Важно отметить, что лактулоза устойчива к тепловой обработке, что делает её идеальной для использования в производстве мороженого. Она не разрушается при пастеризации, а значит, сохраняет свои пребиотические свойства на всех этапах производства [5].

Мороженое с лактулозой может стать функциональным продуктом, способствующим улучшению пищеварения. Исследования показывают, что лактулоза помогает нормализовать микробиоту кишечника, стимулируя рост полезных бактерий и уменьшая популяцию патогенных микроорганизмов [6]. Включение лактулозы в рацион питания может улучшить общее состояние здоровья кишечника и снизить риск развития дисбактериоза, особенно у людей, склонных к проблемам с пищеварением.

Кроме того, лактулоза стимулирует образование короткоцепочечных жирных кислот, таких как ацетат и бутират, которые являются важными источниками энергии для клеток кишечника и оказывают противовоспалительное действие [7]. Эти метаболиты способствуют улучшению барьерной функции кишечника и предотвращают развитие воспалительных процессов.

Интересным аспектом является также влияние лактулозы на усвоение минералов, таких как кальций и магний, что особенно важно для детей и людей с остеопорозом [8]. Мороженое, обогащенное лактулозой, может способствовать улучшению минерального баланса организма, что делает его полезным для различных возрастных групп.

Вопрос сохранения вкусовых качеств при добавлении лактулозы в мороженое является ключевым аспектом для его коммерческого успеха. Многочисленные исследования показывают, что добавление лактулозы не ухудшает вкусовые характеристики продукта, а напротив, делает его более кремовым и мягким [9]. Это объясняется тем, что лактулоза уменьшает образование крупных кристаллов льда, что придаёт мороженому более гладкую текстуру.

Также следует отметить, что лактулоза может влиять на сладость мороженого. В некоторых исследованиях отмечено, что добавление лактулозы делает продукт слегка более сладким, что позволяет снизить количество сахара в рецептуре, что может быть положительно воспринято потребителями, стремящимися к снижению сахара в рационе [10].

Мороженое с добавлением лактулозы представляет собой перспективный функциональный продукт, который может

удовлетворить как вкусовые, так и оздоровительные потребности современных потребителей. С учетом растущего интереса к продуктам с пробиотическими и пребиотическими свойствами, такой продукт может занять важное место на рынке функционального питания.

Кроме того, мороженое с лактулозой может быть рекомендовано людям с нарушениями работы кишечника, в том числе с СРК, благодаря своему мягкому послабляющему эффекту и способности улучшать микрофлору кишечника [11]. Это делает его привлекательным не только для обычных потребителей, но и для людей, стремящихся к улучшению здоровья через питание.

Лактулоза как компонент мороженого представляет собой инновационное решение в области пищевой промышленности. Она не только улучшает функциональные свойства продукта, но и оказывает положительное влияние на здоровье потребителей. Преимущества для пищеварения, нормализация микробиоты и улучшение вкусовых характеристик делают мороженое с лактулозой перспективным продуктом для рынка функциональных продуктов питания.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Гусев Н. В., Деревянко В. И. (2010). Лактулоза: физиологические и фармакологические эффекты. Российский гастроэнтерологический журнал, 3(3), 45–52.
- 2 Macfarlane G. T., Macfarlane S. (2011). Fermentation in the human large intestine: its physiologic consequences and the potential contribution of prebiotics. *Journal of Clinical Gastroenterology*, 45(S3), P. 120–127.
- 3 Ledochowski M., Widner B., Fuchs D., Sperner-Unterweger B. (2001). Fructose malabsorption is associated with decreased plasma tryptophan. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, 36(4), P. 367–371.
- 4 Барковская Н. С., Головин А. В. (2017). Влияние пребиотиков на текстуру и вкусовые качества мороженого. *Технология продуктов питания*, 10 (5), 25–30.
- 5 Cummings J. H., Macfarlane G. T. (2002). Gastrointestinal effects of prebiotics. *British Journal of Nutrition*, 87(S2), P. 145–151.
- 6 Mayer E. A., Savidge T., Shulman R. J. (2014). Brain-gut microbiome interactions and functional bowel disorders. *Gastroenterology*, 146(6), P. 1500–1512.

7 Lopez-Siles M., Duncan S. H., Garcia-Gil L. J., Martinez-Medina M. (2017). Faecalibacterium prausnitzii: from microbiology to diagnostics and prognostics. The ISME Journal, 11(4), P. 841–852.

8 Азаров Е. В., Ширяев П. Н. (2020). Эффективность арабиногалактанов в лечении воспалительных заболеваний кишечника. Российский журнал гастроэнтерологии, 7(3), 59-66.

9 Slavin J. (2013). Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits. Nutrients, 5(4), P. 1417–1435.

10 Тюрина И. И., Лапшин В. М. (2021). Исследование потребительских предпочтений мороженого с добавлением пребиотиков. Пищевая промышленность России, 9 (4), 34–41.

11 Гаврилова Л. В., Белова О. С. (2021). Перспективы использования пребиотиков в лечении СРК: научные доказательства и клиническая практика. Научные исследования в гастроэнтерологии, 10(5), 68-74.

### **МОРОЖЕНОЕ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ: КАК ПРЕБИОТИКИ И ЛАКТУЛОЗА ВЛИЯЮТ НА СОСТОЯНИЕ КИШЕЧНИКА И ИММУНИТЕТ**

САГИТЖАНОВ Д. Б.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Мороженое – это любимое лакомство многих людей, особенно в жаркое время года. Однако, в отличие от обычного мороженого, мороженое с пребиотическим компонентом лактулозой представляет собой более полезный и функциональный продукт. Пребиотики и лактулоза, входящие в состав такого мороженого, могут оказывать благоприятное влияние на состояние кишечника и иммунитет человека.

Влияние пребиотиков на состояние кишечника. Пребиотики – это нерастворимые пищевые ингредиенты, которые способствуют росту и активности полезных бактерий в кишечнике, а лактулоза – это пребиотик, который также может оказывать благотворное воздействие на кишечную флору и здоровье.

Пребиотики, такие как инулин и фруктаны, не перевариваются в верхних отделах пищеварительного тракта и достигают толстого кишечника в неизменном виде. Здесь они служат пищей для полезных микроорганизмов, таких как бифидобактерии и

лактобациллы, способствуя их росту и размножению. Это, в свою очередь, может привести к улучшению микробиоценоза кишечника и укреплению его защитных функций [1].

Роль лактулозы в поддержании здоровья кишечника. Лактулоза - это химический аналог лактозы, синтетический дисахарид, состоящий из галактозы и фруктозы. В отличие от естественной лактозы, лактулоза не встречается в природе, поэтому у человека отсутствует фермент дисахаридаза, который обычно расщепляет лактозу на моносахариды. Когда лактулоза принимается внутрь, она практически не метаболизируется и не всасывается в тонкой кишке, а проходит в ободочную кишку без изменений. Там, под воздействием дисахаридазы сахаролитической микрофлоры, лактулоза гидролизуется до моносахаридов, а затем до короткоцепочечных карбоновых кислот алифатического ряда. Этот процесс образует избыточное количество короткоцепочечных карбоновых кислот, что является ответственным за терапевтические эффекты лактулозы при некоторых заболеваниях пищеварительной системы, в частности, при запорах и печеночной энцефалопатии [2].

Кроме положительного воздействия на состояние кишечника, пребиотики могут также оказывать влияние на иммунитет организма. Исследования показывают, что пребиотики способны модулировать иммунную систему, усиливая ее защитные функции. Например, они могут стимулировать продукцию иммуноглобулинов, таких как IgA, которые играют важную роль в защите слизистых оболочек, включая оболочки кишечника, от патогенных микроорганизмов [3].

Лечебное воздействие лактулозы обусловлено ее воздействием на кишечник, прежде всего изменением микробиоты толстой кишки. В тонкой кишке человека отсутствует фермент, необходимый для расщепления дисахарида лактулозы на его составляющие моносахариды, поэтому лактулоза практически неизменной достигает толстой кишки. Попадая в толстую кишку, лактулоза подвергается метаболизму резидентной микробиотой, образуя короткоцепочечные жирные кислоты и кишечные газы, такие как водород, углекислый газ и метан, что приводит к увеличению бактериальной массы. Лактулоза, действуя как пребиотик, способствует росту полезных бактерий, таких как бифидобактерии и лактобактерии, что подавляет рост потенциально патогенных бактерий, включая Clostridium и Escherichia coli. Пропорции производимых жирных кислот зависят от микробиоты хозяина, типа

и количества ферментируемого субстрата, рН и других факторов, влияющих на абсорбцию короткоцепочечных жирных кислот.

Побочный эффект вздутия характерен для многих слабительных препаратов и довольно часто отмечается. Некоторые пациенты могут испытывать вздутие в первые дни приема лактулозы, однако это явление обычно исчезает через несколько дней. Если усиление метеоризма или вздутия продолжается при длительном приеме лактулозы, это может свидетельствовать о наличии синдрома избыточного бактериального роста. В таких случаях может потребоваться дополнительная антибактериальная терапия. Прием лактулозы в этих случаях не только помогает справиться с запорами, но и может помочь выявить дополнительные медицинские проблемы у пациента, что в конечном итоге улучшит его качество жизни.

Учитывая положительное влияние лактулозы на моторику желудочно-кишечного тракта и микрофлору толстой кишки, применение этого препарата у пациентов с запорами является весьма оправданным [4].

Добавление лактулозы в мороженое может иметь несколько преимуществ:

- Полезный для пищеварения: лактулоза может помочь улучшить пищеварение, поскольку она способствует росту полезных бактерий в кишечнике, что, в свою очередь, может улучшить общее состояние желудочно-кишечного тракта;

- Преимущества для здоровья костей: кальций, содержащийся в молочных продуктах, может быть лучше усвоен в сочетании с лактулозой, что способствует укреплению костей;

- Улучшение состояния кожи: лактулоза может помочь улучшить состояние кожи благодаря своим пребиотическим свойствам и положительному влиянию на состав микрофлоры кишечника;

- Улучшение общего состояния организма: полезные бактерии, поддерживаемые лактулозой, могут помочь укрепить иммунитет и улучшить общее состояние организма;

- Полезно для людей с лактозной непереносимостью: лактулоза не содержит лактозы, поэтому ее добавление в мороженое может сделать его более доступным для людей с лактозной непереносимостью;

- Улучшение текстуры и вкуса: лактулоза может улучшить текстуру и вкус мороженого, делая его более приятным для употребления.

Исследования показывают, что пребиотики, такие как лактулоза, могут оказывать широкий спектр благоприятных эффектов на организм человека. Они способны улучшить состав кишечной микрофлоры, повысить иммунитет, улучшить поглощение кальция и других питательных веществ, а также снизить уровень вредных микроорганизмов в кишечнике [5]. Эти свойства делают лактулозу привлекательным компонентом для добавления в различные продукты, в том числе в мороженое.

Применение лактулозы в мороженом имеет дополнительные преимущества. Во-первых, это может стимулировать интерес потребителей к продукту, так как оно будет восприниматься как более полезное и функциональное лакомство. Во-вторых, лактулоза может помочь увеличить срок годности мороженого, поскольку она обладает консервирующими свойствами, благодаря которым подавляется рост микроорганизмов, ответственных за порчу продукта. Таким образом, добавление лактулозы в мороженое может быть выгодным с точки зрения как здоровья потребителей, так и производителей.

Однако, необходимо учитывать, что люди с определенными заболеваниями желудочно-кишечного тракта могут испытывать побочные эффекты от употребления лактулозы, такие как вздутие и диарея. Поэтому перед введением лактулозы в состав мороженого следует провести более глубокие исследования ее влияния на здоровье и хорошее самочувствие различных групп населения.

В целом, мороженое с лактулозой представляет собой перспективное направление развития функциональных продуктов, способствующих улучшению здоровья желудочно-кишечного тракта и общего состояния организма.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Gibson G. R., Roberfroid M. B. (1995). Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *The Journal of nutrition*, 125(6), 1401–1412.

2 Григорьев П. Я., Яковенко Э. П. Лактулоза в терапии заболеваний органов пищеварения // *Российский Гастроэнтерологический журнал*. – 2000, С 647

3 Vighi G., Marcucci F., Sensi L., Di Cara G., Frati F. (2008). Allergy and the gastrointestinal system. *Clinical & Experimental Immunology*, 153(S1), 3–6.

4 Бордин Д. С., Индейкина Л. Х., Винницкая Е. В. и др. Лактулоза: преимущества и место препарата в клинических рекомендациях // Эффективная фармакотерапия. 2023; 19 (35): 42–49.

5 Francisco Guarner, Mary Ellen Sanders, Rami Eliakim, Richard Fedorak and others (2017). Global practical recommendations The World Gastroenterological Organization. Probiotics and prebiotics, 37.

## **РОЛЬ ПРЕБИОТИКОВ В ПИТАНИИ ПАЦИЕНТОВ С СРК: АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

САГИТЖАНОВА А. Е.  
магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Синдром раздраженного кишечника (СРК) является одной из наиболее распространенных функциональных болезней желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), поражающих до 15 % населения в мировом масштабе [1]. Клиническая картина СРК разнообразна и включает хронические абдоминальные боли, метеоризм, изменение стула (диарея, запоры или их чередование), что серьезно влияет на качество жизни пациентов. Хотя патогенез СРК остается не до конца изученным, растет интерес к микробиоте кишечника как ключевому фактору в развитии этого заболевания [2].

Пребиотики, как вещества, которые избирательно стимулируют рост полезной микробиоты кишечника, представляют собой перспективный метод контроля симптомов СРК. В последние годы их роль активно изучается в связи с тем, что они могут оказывать положительное влияние на баланс кишечной микробиоты, работу ЖКТ и иммунную систему. Основная цель данной статьи – проанализировать, какие пребиотические соединения наиболее перспективны в лечении СРК, а также рассмотреть механизмы их действия.

Микробиота кишечника представляет собой сложное сообщество микроорганизмов, играющих важную роль в поддержании здоровья ЖКТ. У людей с СРК было выявлено нарушение микробиоты, проявляющееся снижением разнообразия и количеством полезных бактерий, таких как бифидобактерии и лактобациллы, и увеличением патогенных видов [3]. Эти изменения могут усиливать воспаление, нарушать барьерную

функцию кишечника и способствовать развитию симптомов СРК. Поэтому воздействие на микробиоту через пребиотики может быть эффективным способом контроля симптомов этого заболевания [4].

Пребиотики – это классы веществ, которые не перевариваются в желудочно-кишечном тракте человека, но ферментируются бактериями толстой кишки, способствуя росту полезных микробов, таких как бифидобактерии и лактобациллы. В результате их метаболизма образуются короткоцепочечные жирные кислоты (КЦЖК), такие как ацетат, пропионат и бутират, которые оказывают положительное влияние на слизистую кишечника и иммунные реакции организма [5]. Эти механизмы особенно важны для людей с СРК, у которых выявлено нарушение барьерной функции кишечника и хроническое воспаление.

Пребиотики и их роль при СРК

1 Инулин и фруктоолигосахариды (ФОС). Инулин и ФОС – это одни из самых изученных пребиотиков. Они присутствуют в ряде растительных продуктов, таких как цикорий, чеснок, лук и спаржа. Инулин и ФОС стимулируют рост бифидобактерий в толстом кишечнике, что способствует восстановлению нормальной микробиоты и снижению воспаления у людей с СРК [6]. Одно из крупных клинических исследований показало, что прием инулина в течение 4 недель способствовал значительному снижению симптомов СРК, включая боли в животе и вздутие [7]. Однако важно отметить, что инулин может вызывать увеличение газообразования, что может быть дискомфортным для некоторых людей [8].

2 Галактоолигосахариды (ГОС). ГОС, которые содержатся в бобовых, молочных продуктах и некоторых видах овощей, также доказали свою эффективность в улучшении состояния микробиоты у людей с СРК. Исследования показывают, что ГОС способствуют росту бифидобактерий и лактобацилл, уменьшают абдоминальные боли и способствуют нормализации стула у людей с СРК [9]. В одном из исследований у 44 % пациентов, принимавших ГОС, наблюдалось значительное улучшение симптомов после 6 недель лечения [10].

3 Резистентный крахмал. Резистентный крахмал, присутствующий в зерновых, незрелых бананах и картофеле, является ещё одним перспективным пребиотиком. Этот крахмал не переваривается в тонком кишечнике и ферментируется бактериями в толстом. Ферментация резистентного крахмала приводит к образованию КЦЖК, которые обладают противовоспалительными



свойствами и укрепляют барьерную функцию кишечника [11]. Ряд исследований продемонстрировал, что включение резистентного крахмала в рацион людей с СРК уменьшает воспаление и снижает выраженность симптомов [12].

4 Пектин – это растворимое пищевое волокно, содержащееся в яблоках, цитрусовых и некоторых других фруктах. Пектин ферментируется микробиотой кишечника с образованием бутирата, который обладает противовоспалительными свойствами и укрепляет эпителиальный барьер кишечника [13]. В исследованиях было показано, что регулярное употребление пектина может уменьшить боли и вздутие живота у людей с СРК, а также улучшить частоту и консистенцию стула [14].

5 Арабиногалактан. Арабиногалактан, содержащийся в растениях, таких как листовница и зерновые культуры, является пребиотиком с потенциалом для контроля симптомов СРК. Он улучшает рост полезных бактерий и модулирует иммунный ответ организма [15]. Исследования показывают, что арабиногалактан может уменьшить воспаление в кишечнике и способствовать нормализации стула [16].

В последние годы появляется всё больше доказательств того, что использование комбинации пребиотиков может быть более эффективным, чем использование отдельных соединений. Например, комбинация инулина и ГОС показала улучшение симптомов СРК у 65 % людей в одном из клинических исследований [17]. Комбинированный прием пребиотиков может усиливать положительное воздействие на микробиоту кишечника, увеличивая выработку КЦЖК и нормализуя кишечные функции. Однако важно учитывать индивидуальные особенности организма и возможные побочные эффекты, такие как метеоризм или диарея.

Использование пребиотиков в качестве дополнения к основному лечению СРК выглядит многообещающим. Помимо улучшения симптомов со стороны ЖКТ, пребиотики могут оказывать положительное влияние на иммунную систему и барьерную функцию кишечника. Однако необходимо проводить дальнейшие исследования для уточнения оптимальных дозировок, продолжительности приема и возможных сочетаний пребиотиков с пробиотиками для достижения максимальной эффективности [18].

Кроме того, существует необходимость в разработке персонализированных диет, учитывающих индивидуальные особенности микробиоты каждого человека. Прогресс в

области геномики и метагеномики может помочь в создании индивидуализированных подходов для контроля симптомов СРК с использованием пребиотиков, что может значительно улучшить состояние симптомов СРК.

Пребиотики представляют собой перспективное направление в лечении пациентов с СРК. Они оказывают положительное влияние на микробиоту кишечника, нормализуют работу ЖКТ и уменьшают воспаление. Однако эффективность лечения зависит от типа пребиотика, дозировки и индивидуальных особенностей пациента. Комбинирование различных пребиотиков может быть более эффективным, чем использование одного соединения, но этот вопрос требует дальнейших исследований. Персонализированный подход к использованию пребиотиков может стать важным шагом в лечении СРК и улучшении качества жизни людей.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Gibson G. R., Roberfroid M. B. (1995). Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *The Journal of Nutrition*, 125(6), 1401–1412.
- 2 Cummings J. H., Macfarlane G. T. (2002). Gastrointestinal effects of prebiotics. *British Journal of Nutrition*, 87(S2), 145–151.
- 3 Барбара Г., Стангеллини В. (2004). Микробиота кишечника и синдром раздраженного кишечника. *Дисбактериоз и его коррекция*, 4(3), 56–65.
- 4 Азпироз, Ф., Малагелада Ж. Р. (2005). Нормализация газообмена у пациентов с вздутием живота и функциональными нарушениями ЖКТ. *Гастроэнтерология*, 52(3), 345–356.
- 5 Halmos E. P., Power V. A., Shepherd S. J., Gibson P. R., Muir J. G. (2014). A diet low in FODMAPs reduces symptoms of irritable bowel syndrome. *Gastroenterology*, 146(1), 67–75.
- 6 Slavin J. (2013). Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits. *Nutrients*, 5(4), 1417–1435.
- 7 Staudacher H. M., Whelan K., Irving P. M., Lomer M. C. (2011). Comparison of symptom response following advice for a diet low in fermentable carbohydrates (FODMAPs) versus standard dietary advice in patients with irritable bowel syndrome. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 24(5), 487–495.
- 8 Барковская Н. С., Романова И. В. (2019). Влияние инулина и галактоолигосахаридов на состояние микробиоты у пациентов с СРК. *Гастроэнтерология России*, 5(2), 15–22.

9 Горбунова Н. Н., Попов М. Ю. (2021). Пектин как пребиотик: влияние на микробиоту и воспалительные процессы в кишечнике. *Микробиология и биотехнология*, 13(6), 78–89.

10 Roberfroid M., Gibson G., Hoyles L., McCartney A. L., Rastall R., Rowland I., Flint H. J. (2010). Prebiotic effects: metabolic and health benefits. *British Journal of Nutrition*, 104(S2), S1-S63.

11 Mayer E. A., Savidge T., Shulman R. J. (2014). Brain-gut microbiome interactions and functional bowel disorders. *Gastroenterology*, 146(6), 1500–1512.

12 Martinez I., Kim J., Duffy P. R., Schlegel V. L., & Walter J. (2010). Resistant starches types 2 and 4 have differential effects on the composition of the fecal microbiota in human subjects. *PLoS One*, 5(11), 15046.

13 Сидорова М. И., Павлова О. А. (2022). Роль резистентного крахмала в модуляции воспаления у пациентов с СРК. *Гастроэнтерология России*, 6(4), 24–32.

14 Muir J. G., Shepherd S. J., Rosella O., Rose R., Barrett J. S., Gibson P. R. (2007). Fructan and lactose content of foods: relevance to dietary management of gastrointestinal symptoms in irritable bowel syndrome. *Journal of the American Dietetic Association*, 107(10), 1676–1684.

15 Lopez-Siles M., Duncan S. H., Garcia-Gil L. J., Martinez-Medina M. (2017). Faecalibacterium prausnitzii: from microbiology to diagnostics and prognostics. *The ISME Journal*, 11(4), 841–852.

16 Азаров Е. В., Ширяев П. Н. (2020). Эффективность арабиногалактанов в лечении воспалительных заболеваний кишечника. *Российский журнал гастроэнтерологии*, 7(3), 59–66.

17 Vulevic J., Drakoularakou A., Yaqoob P., Tzortzis G., Gibson G. R. (2008). Modulation of the fecal microflora profile and immune function by a novel trans-galactooligosaccharide mixture (B-GOS) in healthy elderly volunteers. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 88(5), 1438–1446.

18 Гаврилова Л. В., Белова О. С. (2021). Перспективы использования пребиотиков в лечении СРК: научные доказательства и клиническая практика. *Научные исследования в гастроэнтерологии*, 10(5), 68–74.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ СИНДРОМЕ РАЗДРАЖЕННОГО КИШЕЧНИКА: ОБЗОР АКТУАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

САГИТЖАНОВА А. Е.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Синдром раздраженного кишечника (далее СРК) является одним из наиболее распространенных функциональных расстройств желудочно-кишечного тракта. Люди по всему миру сталкиваются с такой проблемой. Заболеваемость СРК составляет примерно 11 % во всем мире, и это только диагностирующие. Многие люди живут с такой проблемой и не обращаются вовремя. Актуальность этой проблемы с каждым годом повышается, так как это связано с изменениями в образе жизни, питании, стрессовыми ситуациями, которые могут способствовать его развитию.

Благодаря новым исследованиям и открытиям в области функциональных расстройств кишечника, микробиома и питания расширяют наше понимание СРК и открывает новые перспективы лечения и управления этим состоянием.

Рассмотрим связь между пробиотиками и СРК в исследовании [1] изучалась эффективность пробиотиков, содержащих композицию микроорганизмов *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium infantis*, *Lactobacillus rhamnosus* (Флорасан-Д); дрожжи *Saccharomyces boulardii* (Энтерол). Метод исследований заключался в том, что обследованы были 47 пациентов с диагнозом СРК-Д. Разделив на 3 группы принимали пробиотики Флорасан-Д, Энтерол и плацебо. Результаты исследования оказались положительными, так как пробиотики достоверно уменьшали выраженность основных клинических симптомов у больных с СРК-Д, а также отмечалась нормализация кишечной микрофлоры.

Немало важно то, что использование пробиотиков в функциональных продуктах становится все более популярным и актуальным.

В статье Стефана Садрена и др. соавторов рассматривается [2] эффективность смеси из двух штаммов *Lactobacillus acidophilus* для улучшения симптомов синдрома раздраженного кишечника. Восемьдесят пациентов с диагнозом синдрома раздраженного кишечника были включены в клиническое исследование в

параллельных группах. Пациентам давали ежедневную дозу по две капсулы, содержащие либо пробиотики ( $5 \times 10^9$  КОЕ/капсула), либо плацебо, в течение 8 недель. Первичным результатом была оценка боли в животе по 100-миллиметровой визуальной аналоговой шкале. В нем показанные оценки говорили о том, что в первой и второй группы были видны улучшения, особой разницы между двух групп не было замечено. Вторичные результаты включали оценку вздутия живота, метеоризма и урчания, оцениваемого по 100-миллиметровой визуальной аналоговой шкале, комплексную оценку и особенности стула. Большее снижение показателей вздутия живота наблюдалось в группе пробиотиков по сравнению с группой плацебо на протяжении всего периода вмешательства. Текущее исследование не смогло продемонстрировать значительное улучшение первичного результата в виде дискомфорта в животе/боли и вторичного результата в виде вздутия живота, хотя снижение тяжести этих симптомов было больше в группе пробиотиков по сравнению с группой плацебо. Значительные различия между группами наблюдались по вторичным показателям по шкале метеоризма.

В статье R. H. de Roest и др. соавторов [3] рассказывают о эффективности диеты с низким содержанием FODMAP для пациентов с СРК.

В исследовании приняло участие 90 пациентов страдающие синдромом раздраженного кишечника, которые были наблюдаемы в течение 15,7 месяцев. Проведены водородно-метановый дыхательный тест на мальабсорбцию фруктозы и лактозы, после чего им были даны рекомендации относительно диеты с низким содержанием FODMAP. Для оценки эффективности такой диеты использовалась проспективная анкета по симптомам. Также были исследованы вопросы о том, насколько пациенты придерживались рекомендаций по питанию и диете, и насколько они были удовлетворены улучшением своих симптомов.

В статье Пилипенко В. И. и др. соавторы целью было оценить эффективность безалкогольного ферментированного пастеризованного напитка чайного гриба, обогащенного инулином и витаминами, у пациентов с синдромом раздраженного кишечника (СРК) с преобладанием запоров. Участники исследования были случайным образом назначены на употребление либо 220 мл безалкогольного напитка на основе пастеризованного чайного гриба, обогащенного инулином (1,15 г/100 мл), либо 220 мл воды в течение

10 дней. Для оценки эффективности вмешательства проводилось стандартное обследование, включающее оценку частоты стула, формы стула и сопутствующих симптомов с использованием 5-балльной шкалы Лайкерта до и через 10 дней после начала вмешательства.

Самой значимой работой в этом аспекте был систематический обзор с участием P. Moayyedi, опубликованный в журнале *Gastroenterology* в 2019 году [5]. Для подготовки обзора авторы выбрали 24 исследования. В 11 из них для анализа микробиома использовалась секвенирование гена 16S рибосомальной рибонуклеиновой кислоты, в 11 - количественная полимеразная цепная реакция, в трех - флуоресцентная гибридизация, в двух - посев бактериальной культуры. Статистическая обработка показала уменьшение родов *Bifidobacterium* и *Faecalibacterium*, увеличение семейств *Lactobacillaceae*, *Enterobacteriaceae* и рода *Bacteroides* у пациентов с СРК по сравнению со здоровыми. В другом метаанализе, опубликованном в 2019 году, авторы выбрали 23 исследования (1340 пациентов) из Северной Америки, Европы и Азии. Секвенирование гена 16S рНК использовалось для анализа фекального микробиома. У пациентов с СРК было уменьшено содержание *Escherichia coli* ( $p < 0,001$ ) и *Enterobacter* ( $p = 0,001$ ) по сравнению со здоровыми, но не было различий в содержании *Bacteriodes* ( $p > 0,18$ ) и *Enterococcus* ( $p = 0,18$ ) [6].

В работе финских авторов были исследованы 24 пациента с СРК и 23 здоровых. Анализ фекального микробиома с использованием секвенирования гена 16S рНК показал значительные различия в бактериальных популяциях между группами. У пациентов с СРК было увеличено содержание родов *Corynebacterium*, *Collinsella* и *Coprococcus* [7].

A. Ford и коллеги в 2018 году опубликовали систематический обзор и метаанализ, включив 53 рандомизированных исследования с участием 5545 пациентов. Они отметили, что пробиотики положительно влияют на частоту глобальных симптомов СРК и абдоминальной боли [8].

A. P. Hungin и коллеги в систематическом обзоре рандомизированных исследований с плацебо-контролем отобрали 70 работ. Они заключили, что пробиотики эффективны в уменьшении общей симптоматики, абдоминальной боли, длительности и интенсивности диареи у пациентов. В консенсусе указывается, что пробиотики снижают метеоризм. С. J. Martoni и коллеги провели

рандомизированное мультицентровое плацебо-контролируемое исследование эффективности пробиотиков *Lactobacillus acidophilus* DDS-1 и *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* UABla-12 у 330 пациентов с СРК. Оба пробиотика оказались более эффективными, чем плацебо, в уменьшении общей симптоматики и абдоминальной боли [9].

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Ивашкин В. Т., Драпкина О. М., Шептулин А. А., Шифрин О. С., и другие. Сравнительная эффективность композиции *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium infantis*, *Lactobacillus rhamnosus* и *Saccharomyces boulardii*. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2015;25(2):10-21.

2 Stéphane Sadrin, Souad Sennoune, Bernard Gout, Sébastien Marque and others. A 2-strain mixture of *Lactobacillus acidophilus* in the treatment of irritable bowel syndrome: A placebo-controlled randomized clinical trial. 2020; 52(5):534–540.

3 R. H. de Roest, B. R. Dobbs, B. A. Chapman, B. Batman, L. A. O'Brien and others. The low FODMAP diet improves gastrointestinal symptoms in patients with irritable bowel syndrome: a prospective study. 2013; 67(9):895-903.

4 Пилипенко В. И., Исаков В. А., Морозов С. В., Власова А. В., Кочеткова А. А. Эффективность нового специализированного пищевого продукта на основе комбучи у пациентов с синдромом раздраженного кишечника с запорами. 2022;91(5):95-104.

5 Black CJ, Ford A. C. Global burden of irritable bowel syndrome: trends, predictions and risk factors. *Not Rev Gastroenterol Heatol*. 2020;17(8):473-486.

6 Wang L, Alammar N, Sing R. Gut Microbial Dysbiosis in the Irritable Bowel Syndrome: Systematic Review and Meta-Analysis of Case-Control Studies. *J Acad Nutr Diet*. 2020;120(4):565–586.

7 Kassinen A, Krogius-Kurikka L. The fecal microbiota of irritable bowel syndrome patients differs significantly from that of healthy subjects. *Gastroenterology*. 2007;133(1):24–33.

8 Ford A. C., Harris L. A. Systematic review with meta-analysis: the efficacy of prebiotics, probiotics, synbiotics and antibiotics in irritable bowel syndrome. *Aliment Pharmacol Ther*. 2018;48(10):1044-1060

9 Martoni C. J. *Lactobacillus acidophilus* DDS-1 and *Bifidobacterium lactis* UABla-12 Improve Abdominal Pain Severity and Symptomology

in Irritable Bowel Syndrome: Randomized Controlled Trial. *Nutrients*. 2020;12(2):363.

#### РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПЕЧЕНЬЯ НА ОСНОВЕ АМАРАНТОВОЙ МУКИ

СУЛЕЙМЕНОВА К. С.

м. т.н., преподаватель, Павлодарский технологический колледж, г. Павлодар

БАЛГУЖИНОВА Г. М.

магистр биотехнологии, преподаватель, Павлодарский технологический колледж, г. Павлодар

СИНЬКО А. В.

студент, Павлодарский технологический колледж, г. Павлодар

В период с 2007 по 2009 годы в Казахстане проводилось исследование с целью выявить частоту целиакии среди казахстанских детей. Исследование проводилось в Алматы, так как здесь проживает множество представителей всех регионов республики. Выяснилось, что целиакия встречается у одного из 262 детей [1]. Целиакия (глютеновая энтеропатия) – мультифакториальное заболевание, вызванное повреждением ворсинок тонкой кишки пищевыми продуктами, содержащими глютен. Под термином «глютен» подразумевается белковая фракция таких злаков, как пшеница, рожь, ячмень, овес или их гибридов, и производные этой белковой фракции, нерастворимые в воде и 0,5 Н растворе хлорида натрия. Единственным методом лечения заболевания и профилактики осложнений при целиакии является пожизненная безглютеновая диета. Целиакия и глютеночувствительность требуют исключения глютена из рациона питания, что особенно важно для детей. Круг потребителей безглютеновых мучных изделий неширок, однако спрос на них растет с каждым годом и необходимость обеспечения данной категории людей специализированными продуктами питания существует постоянно.

В нашей стране заболеваемость целиакией увеличивается каждым годом, но население потребляет импортные безглютеновые продукты, которые характеризуются особой дороговизной. В стране отсутствует производство безглютеновых продуктов, что сказывается на их ценообразовании. На сегодняшний день большую часть разработанных в мире технологий безглютеновых продуктов

принадлежат крупнейшим фирмам Америки и Европы, таких как: Dr. Schaer, Aproten, GLUTANO FARMO – Италия; GULLON – Испания; Bezglutenex, Balviten, Glutenex – Польша; Maddys – США; Milupa, Hammermühle, CamidaMed – Германия; Taranis – Франция; Promin, The Bridge – Великобритания. Вся их продукция защищена патентами и имеет маркировку «gluten-free» на упаковке. Но, к сожалению, данная категория продуктов очень дорогая и не всегда доступна для людей, страдающих целиакией. И к тому же, в нашей стране не выпускаются продукты с соответствующей маркировкой. В среднем стоимость таких продуктов выше в 5-10 раз по сравнению со стоимостью обычных мучных изделий [2]. Вышесказанное свидетельствует о необходимости обеспечения больных целиакией качественными и недорогими специализированными продуктами собственного производства, следовательно, разработка рецептур и технологии безглютеновых мучных кондитерских изделий отечественного производства является актуальной задачей. Печенье является популярным продуктом среди детей, однако большинство традиционных рецептов включает пшеничную муку, содержащую глютен. Традиционная выпечка обычно основывается на пшеничной муке, которая содержит глютен, а также на сахаре, который может оказывать негативное влияние на здоровье при чрезмерном потреблении. В этом контексте амарантовая мука представляет собой перспективную альтернативу, поскольку она богата белками, клетчаткой, минеральными веществами (кальций, железо, магний) и является полностью безглютеновой. Амарант (лат. Amaranthus) – это древнее растение, которое культивировалось более 8000 лет назад и использовалось цивилизациями инков и ацтеков как важный источник пищи. В отличие от злаковых, амарант классифицируется как псевдозерно, не содержащее глютен. Амарант богат белком, особенно аминокислотой лизин, которая отсутствует в большинстве зерновых. Кроме того, в составе амаранта высокое содержание пищевых волокон, что улучшает пищеварение и снижает уровень сахара в крови.

В настоящее время существуют два принципиальных направления разработки рецептур и способов приготовления безглютеновых продуктов. Первое основывается на использовании природного растительного безглютенового сырья, второе – биокаталитическое, которое ориентировано на извлечение глютена из сырья или его модификацию. Требования к безглютеновым продуктам установлены CODEX STAN 118-1979 Объединенного

комитета экспертов ФАО/ВОЗ комиссии Кодекс Алиментариус и Техническим регламентом Таможенного союза 027/2012. Специализированные пищевые продукты без глютена должны быть изготовлены из компонентов, которые не содержат пшеницы, ржи, ячменя, овса или их кроссбредных вариантов (полученных путем их скрещивания), или должны быть изготовлены специальным образом из компонентов, которые получены из пшеницы, ржи, ячменя, овса или их кроссбредных вариантов, в которых уровень глютена в готовой к употреблению продукции составляет не более 20 мг/кг [3].

Объектами исследований в данной работе являлись:

- сахарозаменитель «Свитмайстер»;
- мука амарантовая ТУ 9293-006-18932477-2004;
- масло сливочное ГОСТ 32261-2013;
- сода пищевая ГОСТ 2156-76;
- яйца куриные пищевые ГОСТ 31654-2012;

Исследования проводились на основе патента РФ 2425547, которое изготавливается из гречневой муки также рекомендуемой при целиакии. Контрольные образцы печенья готовились по традиционной технологии с использованием масла сливочного согласно типовым технологическим инструкциям по производству мучных кондитерских изделий [4]. При выборе основного и дополнительного сырья при создании безглютеновых мучных кондитерских изделий учитывали содержание в них глютена и руководствовались требованиями Codex Alimentarius 118 и ТР ТС 027/2012. В соответствии с этими документами к безглютеновым продуктам относятся продукты с содержанием глютена менее 20мг/кг продукта. Именно этот показатель и стал «фильтром» при формировании рецептурных смесей. Для отработки рецептуры были составлены смеси на основе разрешенных видов продуктов для аглютеновой диеты. Для отработки рецептуры была взята амарантовая мука в различном количестве. Качество печенья оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям.

Проведенные исследования функционально технологических свойств сырья и пищевых добавок позволили определить сырье и пищевые добавки. На первом этапе разработки технологии безглютенового печенья изучались разные способы приготовления теста для сдобного печенья с заменой пшеничной муки, а маргарина на сливочное масло. Первый способ предусматривал получение

рецептуры путем введения в рецептуру 39 % муки от общей массы теста с добавлением яиц, сахарозаменителя соды пищевой. Первый способ предусматривал получение более плотного по структуре песочного печенья. Второй способ предусматривал получение рецептуры путем введения в рецептуру 35 % муки и остальных ингредиентов входящих в состав рецептуры.

Результаты исследований качества готовых изделий показали, что образцы печенья, приготовленные по второму способу, имели недостаточную консистенцию и при выпекании форма расплылась и недостаточно поднялась. была снижена органолептическая оценка и показатели вкуса и состояние поверхности. При использовании первого способа приготовления теста имело достаточную консистенцию, при выпекании сохранило форму, вкус и консистенцию. Выполненные исследования позволили разработать рецептуру и технологию безглютенового печенья на основе амарантовой муки, сахарозаменителя и остальных ингредиентов (рисунок 1).

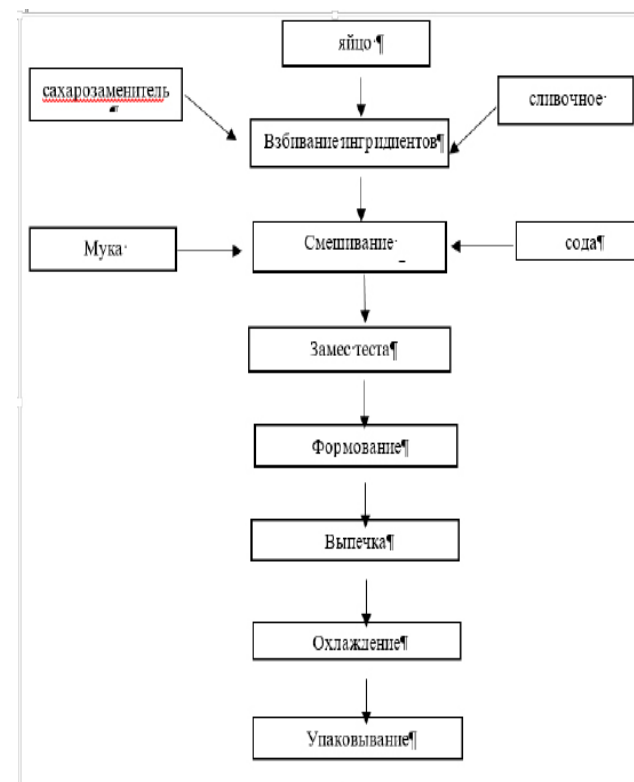


Рисунок 1 – Технологическая схема производства безглютенового печенья из амарантовой муки

Таблица 1 – Пищевая ценность безглютенового печенья из амарантовой муки

№	Продукт	Вес, гр	Бел, гр	Жир, гр	Угл, гр	Кал, ккал
1	Сахарозаменитель	190	0,00	0,00	0,38	1,90
2	Мука амарантовая	325	28,93	5,52	200,53	968,50
3	Масло сливочное	250	2,50	181,25	3,50	1655,00
4	Сода пищевая	6	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Яйцо куриное	60	7,62	6,54	0,42	94,20
	Итого:	831,00	39,05	193,31	204,82	2719,60
	Итого на 100 грамм:	100,00	4,70	23,26	24,65	327,27

Результаты эксперимента показали, что амарантовая мука успешно заменила пшеничную, при этом песочное печенье сохраняло классическую структуру и приятный вкус. Использование сливочного масла в сочетании с амарантовой мукой придало выпечке насыщенную текстуру и мягкость, характерную для традиционных рецептов. Сахарозаменитель «Свитмайстер» обеспечил сладость без резких изменений уровня сахара в крови, что делает печенье безопасным для людей с диабетом и тем, кто соблюдает низкоуглеводную диету.

По сравнению с традиционным песочным печеньем, продукт на основе амарантовой муки имел достаточное содержание белков и пищевых волокон, что делает его питательным и полезным для здоровья. Вкусовые тесты показали высокую степень удовлетворённости потребителей.

Органолептические показатели

Вкус: Печенье имело насыщенный, вкус благодаря амарантовой муке и натуральному сливочному маслу.

Текстура: Классическая песочная текстура была достигнута за счет правильного баланса масла и муки.

Аромат: Продукт обладал приятным, ненавязчивым ароматом.

Амарантовое безглютеновое песочное печенье без сахара и пшеничной муки представляет собой полезную и питательную альтернативу традиционной выпечке. Разработка данного продукта позволяет удовлетворить потребности людей, соблюдающих диету без глютена и сахара, при этом сохраняя высокие вкусовые качества и питательную ценность. Безглютеновое печенье может быть рекомендовано для людей с заболеваниями, требующими ограничений по глютену и сахару, а также для тех, кто стремится к здоровому питанию. Внедрение таких продуктов в рынок функционального питания может способствовать улучшению качества жизни людей с пищевыми ограничениями.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Целиакия у детей: полный текст [Электронный ресурс]. URL: [https://pharmnews.kz.com/ru/article/ceiliakiya-u-detey\\_18786](https://pharmnews.kz.com/ru/article/ceiliakiya-u-detey_18786)
- 2 Проблема обеспечения безглютеновой продукции населения Казахстана: полный текст [Электронный ресурс]. URL: <https://rpf.kz/?p=1951>
- 3 Tekhnicheskii reglament TR TS 027/2012. O bezopasnosti ot del'nykh vidov spetsializirovannoy pishchevoy produktsii, v tom chisle

dieticheskogo lechebnogo i dieticheskogo profilakticheskogo pitaniya [Technical Regulations TR CU 027/2012. On safety of certain types of specialized food products, including dietary therapeutic and dietary preventive nutrition]. Available at: <http://www.glutenlife.ru/protocols> (accessed 2 October 2015)

4 Ковалева О. А., Смирнова Л. В. Безглютеновые продукты: состав и потребление в России // Журнал гастроэнтерологии и диетологии, 2019, № 4, С. 50–56.

5 Романов А. П., Иванова Н. В. Анализ альтернативных видов муки в производстве безглютеновых продуктов // Пищевая промышленность, 2020, № 7, С. 85–91.

6 Сеницына Е. В. Использование растительных камедей для улучшения структуры безглютеновой выпечки // Технология и пищевое производство, 2018, № 3, С. 22–28.

7. Brown C., Taylor A. Nutritional properties of gluten-free bakery products // Journal of Nutrition and Dietetics, 2017, Vol. 24, P. 120–127.

8. Thompson T. The nutritional quality of gluten-free foods // Clinical Nutrition Insights, 2016, Vol. 35, P. 65–73.

9. Freeman H. J. Celiac disease and gluten sensitivity in children // Pediatric Gastroenterology Review, 2018, Vol. 25, P. 80–86.

#### ҰЛТЫҚ ЕТ ТАҒАМ ӨНІМІН ЗЕРТТЕУ

ТЕМИРЖАНОВА З. Н.

докторант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

ИСАЕВА К. С.

т.ғ.к., қауымд. профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Кіріспе. Қазіргі уақытта ұлттық тағамдар өздерінің тағамдық ассортиментін кеңейтуде. Ескі рецептуралар термиялық өңдеудің инновациялық әдістерін қолданумен, жаңа ингредиенттерді қосу арқылы жаңарып келеді. Қонақжайлылық индустриясындағы заманауи тенденциялар ұлттық тағамдарды, салауатты тамақтануды, табиғи өнімдерді, үнемді өндірісті танымал ету болып табылады [1].

Қазақстанда ет тағамдары негізінен қой, сиыр, жылқы, құс етінен дайындалады. Бауырдан, өкпеден және еттен – қуырдақ, құйрық маймен бірге қайнатылған, жіңішке тілімдерге кесілген бауырдан дайындалатын бауырқұйрық сияқты ет тағамдары өте танымал. Жылқы етінен әртүрлі тәсілдермен дайындалатын қазы, шұжық, қарта шұжықтары да танымал. Қазақтарда қазы -бұл

жылқы етінен жасалған шұжық, нағыз жеңсік ас болып табылады. Олар оны жылқының ішегін қабырғалардан майлы жылқы етімен толтырып, оларды дәмдеуіштер мен татымдыларды алдын-ала жағу арқылы дайындайды. Кейде қабырға форма үшін ішекке толығымен орналастырылады. Қазы қайнатылған, шикі ысталған, кептірілген болады. Бұл қазақ мерекелерінде және үйлену тойларында міндетті тағам. Сою алдында жылқы ұзақ уақыт бордақыланып, дәстүр бойынша қыста сойылатыны да маңызды [2].

Шұжық дайындау үшін жылқы етінің целлюлозасы, ішкі май, тұз, кара бұрыш, кейде сарымсақ қолданылады. Дайындалған ет тұзбен сүртіліп, салқын жерде сақталады, ішектер жуылады және аздап тұзды суда сақталады, содан кейін ет пен май майдалап туралып, араластырылады, сарымсақ, бұрыш және тұз қосылып, қайтадан араластырылады. Осы ішіндегімен ішектер толтырылады, екі ұшы жіппен байлап, салқын жерде іліп қояды. Шұжық қалың түгіннің үстінде ысталып, кептіріледі.

Қарта дайындау үшін қарта тұз, жасыл бұрыш немесе дөміне қарай – аскөк қажет. Тік ішектің тоқ бөлігі майды кетірмей жақсы жуылады, содан кейін май ішке кіретіндей етіп ішке қарай ақырын бұрылады, бірнеше рет жуылады және екі ұшы байланады. Сондай-ақ, қартаны кептіруге және ыстауға болады, кептіру үшін қартаға ұсақ тұз себіліп, салқын жерде сақталады, содан кейін кептіріледі. Кем дегенде бір күн түтейді, содан кейін кептіріледі. Қартаны алдын ала жақсылап шайып алып, баяу отта қайнатады. Үстелге қояр алдында сақинадай кесіп, жасыл бұрыш немесе аскөкпен безендіреді [3].

Қазіргі уақытта Қазақстанның ет өнеркәсібі кәсіпорындарында жылқы етінен жасалған түрлі өнімдер, соның ішінде жылқы етінен пісірілген шұжықтар мен түрлі ұлттық өнімдер шығарылады. Нарыққа тек салқындатылған және жаңа мұздатылған жылқы еті ғана емес, сонымен қатар дайын өнімдер - шұжық, ысталған және шикі ысталған деликатес жеткізіледі. Жылқы етінен ең танымал шикі ысталған тағамдар әрине, жоғары сортты жылқы етінен жасалған «қазы» ұлттық шұжық. Ет өнеркәсібі сонымен қатар шикі ысталған жылқы филесін ұсынады. Жылқы етінен жасалған пісірілген және ысталған өнімдерден сіз сондай-ақ, шұжықтың әртүрлі сорттары мен қабырғадан бөлініп алынған ысталған «қабырға» алынады [4].

Қазақстанда Ұлттық өнімдерді алу үшін әртүрлі байытқыштарды енгізу есебінен өнімдердің калориялылығын төмендету тәсілдерін іздей отырып, биологиялық белсенділігі жоғары шикізаттың

әртүрлі түрлері пайдаланылады. Ұлттық тағам өнімдерін өндіру үшін ең перспективалы шикізат ет, I және II санаттағы қосалқы өнімдер болып табылады [4]. Ет құрамындағы ақуыз мөлшері жануардың түріне, жынысына, тұқымына, жасына, қондылығына, ұстау жағдайларына және басқа факторларға байланысты және 11,0 %-дан 18,0 %-ға дейін ауытқиды. Ішкі өнімдерден ұлттық өнімдерге арналған шикізатпен бас еті, қан плазмасы, жануарлардың бауыры және т.б. пайдаланылуы мүмкін, олардың құрамындағы ақуыздар жануардың түріне байланысты 17,0 %-дан 19,0 %-ға дейін болады. Ұлттық өнімдерді жасау кезінде шикізаттың химиялық құрамын, тағамдық құндылығын, технологиялық өңдеудің арнайы әдістерін білу қажет. Ұлттық тағамдар мен олардың компоненттері адам ағзасындағы метаболизмді өзгерте алады және әртүрлі аурулардың пайда болуын болдырмауда маңызды рөл атқарады. Ұлттық азық-түлік өнімдерін өндіру технологияларын әзірлеу, оларды өндіріске енгізу, сондай-ақ мамандарды даярлау дереу шешуді талап етеді, себебі аурудың алдын алуға және денсаулықты нығайтуға ықпал етеді [5].

Зерттеу әдістері. ELibrary, Google Scholar, Science Direct, Science Alert және т.б. сияқты бірнеше дерекқорлар бойынша әдебиеттерге кешенді шолу жүргізілді. іздеуге 2019-2024 жылдардағы ағылшын, орыс, қазақ тілдеріндегі басылымдар енгізілді, Ұлттық өнімдерге қатысты түйінді сөздерге назар аударып отырып, кейбір жағдайларда бұрынғы басылымдар зерттелді.

Зерттеу нәтижелері. Төменде ұлттық ет өнімін өндіру технологиясының теориялық негіздемесі берілген шолу процесінде жиналған деректерге талдау жасалады.

Мақалада шикізат-зире қолдану негізінде ұлттық шұжық өнімдерінің технологиясын жетілдіру қарастырылады. Эксперименттік зерттеулер жүргізу кезінде қазы жылқы етінен шұжық пайдаланылды, органолептикалық, физика-химиялық көрсеткіштер анықталды және қазы бар зиренің үйлесімділігі мен өнімге әсері зерттелді. Емдік қасиеті бар зирені биологиялық қоспалар ретінде қолдану тағамдық құндылығы жоғары өнімдерді алуға мүмкіндік береді [6].

Мақалада полифитокомпонентпен байытылған сүрлейтін сұйықтықты пайдаланып сиыр етінен сүрленген қазы жасау әдісі келтірілген. Бұл ретте бақылау өнімі жылқы етінен қазы дайындаудың дәстүрлі технологиясы бойынша дайындалды. Зерттелетін ет өнімі де дәстүрлі технология бойынша дайындалды,



бірақ сонымен бірге сиыр еті мен майды полифитокомпонентпен байытылған сүрлейтін сұйықтықпен алдын ала өңдеу жүргізіледі. Сондай-ақ, полифитокомпонентпен байытылған сүрлейтін сұйықтықты қолдану қазының минералды құрамын байытуға және оның органолептикалық көрсеткіштерін жақсартуға мүмкіндік беретіндігін көрсеткен, бақыланатын және сыналатын қазы партияларының минералды құрамын зерттеу нәтижелері келтірілген [7].

Таева А. М. диссертациялық зерттеуінде түйе кесінділерін сараланған пайдалану негізінде тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары ұлттық ет өнімдерінің технологиясын әзірлеуді теориялық негіздеп және практикалық жүзеге асыру жолдарын қарастырады. Түйе етінен жаңа ұлттық ет өнімдерін алудың технологиялық процесінің тиімділігіне әсер ететін органолептикалық көрсеткіштер мен параметрлердің байланысын қамтамасыз ететін көпкомпонентті тұзды ерітіндінің өсімдік ингредиенттері мен өсімдік-белок құрамының арақатынасына математикалық тәуелділіктерді есептеп көрсеткен [8].

Рскелдиев Б. Ә. өзінің диссертациялық жұмысында жаңа сойған қой және жылқы етінен ұлттық тағамдардың тиімді технологиясын жасаған. Жаңа ұсынылған технологияда ферменттерді, кейбір бактерияларды, ақуыз бен майдан жасалған эмульсияны, электр тоғы мен электрлі қақтауды қолдану арқасында технологиялық процестің уақытын қысқартуға және дайын тағамның сапасын жақсартуға қол жеткізген [9].

Мақалада жылқы және сиыр етін біріктіріп, жасымық өсімдік шикізатынан жаңа «Шұжық» ұлттық тағам өнімін алудың құрастырылған технологиясын қарастырған. Жасалған жаңа ұлттық ет өнімі «Шұжық» құрамында белоктардың, витаминдердің, липидтердің, минералды заттардың теңдестірілген кешені бар екенін және жоғары тағамдық, дәмдік қасиеттерге ие және адам ағзасына профилактикалық әсер ететіні атап көрсетілген [10].

Өкінішке орай, жылқы етінен қазы өндірісі «маусымдық» сипатқа ие, ал негізгі «маусым» күзгі және қысқы кезеңге келеді. Сонымен қатар, жылқы етінен қазы өндірісінің кеңеюі, тіпті Қазақстанда да, республика халқының едәуір бөлігінің ұлттық дәстүрлері жылқы етінен тамақ өнімдерін тұтынуға мүмкіндік бермейтіндігіне байланысты оны іске асыру проблемаларын тудыруы мүмкін [6]. Сондай-ақ ұлттық өнімдер негізінен көбінесе жылқы еті мен қой етінен жасалатынын байқауға болады. Осыған байланысты ұлттық өнімдер ассортиментін кеңейту үшін, оның

сапасы мен органолептикалық көрсеткіштерін жақсарту үшін әртүрлі өсімдік шикізаттарын қолдана отырып, ешкі етінен қазы жасауға болатыны көрінеді.

Ешкі етінен ұлттық өнім жасауға болатынын Қажыбаева Г. Т. жұмысынан қарастыруға болады. Бұл жұмыста қазақтың байырғы ешкілерінің етінен деликатесті өнім жасалды. Ешкі етінің органолептикалық көрсеткіштері зерттелді. Ешкі етін тұздау барысында өсімдік текті ферменттік препаратты қолданған, ол ет деликатесін жасау барысында етті жаныштау процесін қысқартатыны айтылған [11].

Мақалада өсімдік шикізатын қосып ешкі етінен тұтас бұлшық ет тағамы қарастырылады. Зығыр тұқымының құрамында болатын функционалдық ингредиенттермен байытылған ешкі етінен өнім алу технологиясы құрастырылған [12].

Күтілетін нәтижелер. Қазақстан Республикасында ет өңдеу индустриясы басым салалардың бірі болып саналады. Ет өнімдерінің өзіндік құнын төмендету ассортиментті кеңейтудің және өнім шығару көлемін ұлғайтудың маңызды шарты болып табылады. Ет өнімдеріне үнемі өсіп келе жатқан сұраныс оларды өндірудің ең тиімді ресурс үнемдейтін технологияларын әзірлеуге алғышарттар жасайды.

Соңғы жылдары жағымды дәмі, нәзіктігі мен шырындылығы бар диеталық бағыттағы жоғары сапалы майсыз етке сұраныс айтарлықтай өсті. Ешкі етінен жасалған өнімдерге мұндай қасиеттерді заманауи аспаздық технологияларды қолдану арқылы беруге болады. Ешкі етінің сөзсіз диеталық қасиеттері бар және оны өңдеу өнеркәсібінде қолдануға болатындығы анықталды [13, 14].

Ешкі еті өзінің тағамдық қасиеттері бойынша қой етімен салыстырылады, бірақ майы аз. Қызыл мяса басқа түрлерімен салыстырғанда ешкі еті майсыз. Калория мөлшері сиыр немесе тауық етіне қарағанда аз. Ешкі еті жақсы қорытылады және денеге сінеді. Ешкі етінің басты артықшылықтарының бірі – гипоаллергенділік, оны тіпті балалар тағамын өндіруде де қолдануға болады. Ол төмен холестерин мен майға байланысты диеталық тағамдар санатына жатады. Сондықтан оны жүрек-қан тамырлары аурулары бар және барлық типтегі қант диабеті бар адамдарға жеуге кеңес беріледі [15].

Патенттік және әдеби ізденістің нәтижесінде біз диеталық бағыттағы жоғары сапалы майсыз етке сұраныстың артуына қарамастан, қазіргі уақытта ешкі етінен жасалған өнімдердің кең ассортименті жоқ екенін анықтадық.

Қорытынды. Зерттеу нәтижесінде ешкі етінің құрамында холестерин мөлшері төмен, маңызды аминқышқылдарының едәуір концентрациясы бар [13], бұл ешкіні әртүрлі ет өнімдерін өндіруде үлкен болашағы бар құнды диеталық ет шикізаты ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Сондай-ақ зертеулер [11,12,13] негізінде ешкі етін тағамдық құндылығы жоғары ұлттық тағам өнімін өндіру барысында қолдануға болатынын айқындайды.

Қазақстан флорасынан биологиялық белсенді өсімдік қоспаларымен байытылған ұлттық ет өнімдерін өндірудің инновациялық технологияларын жетілдіру және дамытудың болашағы зор. Жоғары тиімді технология бойынша әзірленген дайын ұлттық ет өнімдерінің физика-химиялық және биохимиялық қасиеттерін зерттеу әрі қарайғы міндет болып табылады.

Жоғарыда айтылғандарға байланысты біздің әрі қарайғы зерттеулеріміздің мақсаты – ешкі етінен ұлттық өнімдерді өндіру технологиясын әзірлеу.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Хамаганова И. В. Национальная кухня Бурятии. Блюда из баранины: учебное пособие / И. В. Хамаганова, С. В. Цырендоржиева, И. И. Бадмаева, Б. А. Хайдапов и др. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2020. – 72 с.

2 Казахские национальные блюда: книга / С. Кенжеахметулы, С. Б. Ермекбаев. – Алматы: 2015. – 201 с.

3 Современные традиционные блюда казахской кухни / В. В. Похлебкина. – Алматы: 2014. №3. – С. 15–17.

4 Ахметова В. Ш. Особенности национальных мясных продуктов из конины // Материалы международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-10: «Новые перспективы подготовки конкурентоспособных кадров и роль науки в формировании индустриально-инновационной политики страны», посвященной 120-летию со дня рождения С. Сейфуллина. – 2014. – Т. 1., ч. 1. – С. 235–236.

5 Джон Р. Н. Тейлор 4. Глава в книге: Обработка ферментированных напитков на основе проса. Ферментированные Напитки, 2019, Страницы 433- 472.

6 <https://www.azbyka.kz/razrabotka-tehnologii-nacionalnogo-myasnogo-produkta-povyshennoy-pishchevoy-i-biologicheskoy>

7 Шингисов А. У., Ханжаров Н. С., Көбжасарова З. И. Исследование минерального состава казы из говядины,

копченой с использованием коптильной жидкости, обогащенной полифитокомпонентом. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – № 10. – 2015. – С. 532–535.

8 Таева А. М. Теоретические и практические аспекты разработки технологии национальных мясных продуктов из верблюжатины: автореферат дис. ... доктора технических наук: 05.18.04. – Кемерово, 2017. – 38 с.

9 Рскелдиев Б. А. Биотехнологические аспекты создания национальных соленых продуктов из баранины и конины ранних стадий автолиза: специальность 05.18.04 «Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств»: автореферат диссертации на соискание ученой степени д-ра техн. наук / Б. А. Рскелдиев, 2000. – 48 с.

10 Современные проблемы науки и образования [под. ред. д.м.н., профессора М. Ю. Ледванова]. – Саратов: Евроазиатская научно-промышленная палата, 2018. – Том VI. С. 101–102.

11 Кажыбаева Г. Т., Исаева К. С., Кенжебай К. М. Пищевая и биологическая ценность деликатесного мясного продукта // Все о мясе. – 2020. № 5. С. 130–133.

12 Машанова Н. С. Производство мясного цельномышечного продукта из козлятины / Н. С. Машанова // Механика и технологии / Научный журнал. – 2021. – №3 (73). – С. 28–33.

13 Долгушина В. П., Казанцев А. Н., Каргачакова Т. Б. Мясо коз – источник полноценных продуктов питания // Аграрные проблемы Горного Алтая. вып. 3. Горно-Алтайск, 2010. – С. 345–346.

14 Юсова О. В. Мясная продуктивность и потребительские свойства мяса козлят зааненской и русской пород, выращенных в личных подсобных хозяйствах г. Саратова : диссертация ... кандидата биологических наук : 06.02.04. – Волгоград, 2008. – 122 с.

15 Машанова Н. С. Производство мясного цельномышечного продукта из козлятины / Н. С. Машанова // Механика и технологии / Научный журнал. – 2021. – №3(73). – С. 28–33.

## ЙОДЖЕТИСПЕУШІЛІКТІ АЛДЫНА АЛУҒА АРНАЛҒАН ПРОФИЛАКТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТІ БАР ЖҰМСАҚ ІРІМШІКТІН ЖАҢА ТҮРІ

ТУГАНОВА Б. С.

т.ғ.к., профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

ГАЛИМОВА Б. Н.

магистрант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Қазіргі уақытта экологиялық жағдайдың нашарлауы жағдайында көрсетілген қасиеттері бар емдік және диеталық тағамдық өнімдерді өзірлеу және енгізу қажет. Осы мақсатта өсімдік материалдарынан биологиялық белсенді қоспалар қолданылады.

Соңғы жылдары құрама сүт өнімдерінің өндірісі барған сайын кең өріс алды, бұл тағамтану ғылымының талаптарын ескере отырып, мақсатты құрамы мен қасиеттері бар тағам өнімдерінің ассортиментін кеңейтуге және өндіру көлемін ұлғайтуға мүмкіндік береді. Сүт өнімдері біздің еліміздің тұрғындарының барлық жас топтары үшін күнделікті тұтынуға қажет [1].

Біздің сүйікті өнімдеріміздің бірі ірімшік, ол дәмді ғана емес, сонымен қатар өте пайдалы. Осыған байланысты біз осы нақты сүт өнімінің технологиясын оңтайландырып, оның биологиялық құндылығын арттыруды жөн көрдік. Әртүрлі ірімшік түрлерін өндірудің экономикалық және технологиялық сипаттамаларын талдау ірімшік жасауды дамытудың осы кезеңінде байытылған қоспалары бар ірімшіктерді өндіру перспективалы екенін көрсетті, бұл шикізатты пайдалану тиімділігімен, мүмкіншілігімен байланысты. піспей сатылуы, сондай-ақ олардың биологиялық құндылығы жоғары.

Ірімшік – витаминдер мен қоректік заттарға бай сүйікті сүт өнімі. Бұл өнімнің құрамындағы ақуыздар, майлар және көмірсулар ағзаға өте оңай, толық дерлік сіңіріледі. Функционалдық қасиеттері бар сүт өнімдерін жасау кезінде оларға өсімдік толтырғыштарын қосу перспективалы болып табылады. Олар сүт шикізатымен жақсы үйлеседі және биологиялық құнды заттардың жоғары мөлшерімен ерекшеленеді.

Қазіргі уақытта сүт өнімдерін өндірудің ішкі нарығы қарқынды дамып, ешкі фермаларының саны артып, ешкі сүтін өнеркәсіптік өңдеу жолға қойылуда – бұл ешкі шаруашылығын дамытудың жаңа бағыты. Осыған байланысты мамандандырылған азық-түлік

өнімдерінің өндірісін кеңейту үшін ешкі сүтінің биологиялық құндылығының сапалық көрсеткіштеріне зерттеулер жүргізу маңызды [2].

Ешкі сүті химиялық құрамы мен қасиеті жағынан сиыр сүтіне ұқсас және тек ақуыздың, майдың және кальцийдің жоғары мөлшерімен ғана ерекшеленеді, құрамында каротин аз, сондықтан да бозғылт түсті болады. Ешкі сүтінің май түйіршіктері сиыр сүтінің май түйіршіктерінен кішірек, бұл олардың адам ағзасына жақсы сіңуін жеңілдетеді. Ешкі сүті С, А витаминдеріне және ниацинге бай. Оны балалар тағамына қолданады және қой сүтімен араластырып фета ірімшігі мен кейбір ірімшіктерді жасайды. Ешкі сүтінің құрамындағы ақуыздар мен майлар адам ағзасында оңай қорытылады, сиыр сүтінің ақуыздарына төзбеушілікпен ауыратын адамдарда аллергиялық реакция және ас қорыту бұзылыстарын тудырмайтыны белгілі. Ешкі сүті, сиыр сүті сияқты, казеин тобына жатады, бірақ сиыр сүтінен айырмашылығы, оның құрамында альфа-1s казеині жоқ (бұл сүт аллергиясының негізгі себебі болып табылатын зат). Казеин, шын мәнінде, аминқышқылдарымен қаныққан ақуыз, ол өте баяу сінеді және денеден баяу шығарылады. Дәл осы себепті ешкі сүті сиыр сүтіне аллергиясы бар адамдарға ұсынылады.

Жалпы, ешкі ежелден келе жатқан түлік. Соған байланысты оның сүті де қай халыққа болса да етене жақын. Химиялық құрамы жағынан басқа мал сүтіне қарағанда сиыр сүтіне жақынырақ. Ерте кездерде асқазаны, бүйрегі дімкәс кісілерді ешкі сүтімен емдеген. Анасы жарытпаған балаларға да ешкі сүті берілген. Кейбір уақытта сиыр сүті жақпайтын адамдар ешкі сүтін ішкенде асқазанының ас қорытуы жақсарған.

Зерттеу кезінде МЕМСТ 32259-2013 «Тұтас ішетін ешкі сүті» талаптары бойынша сүтті қабылдау ережелері қарастырылды

Көкөністер мен жемістер адам ағзасына емдік және профилактикалық әсер ететін витаминдердің, минералды тұздардың және басқа да биологиялық белсенді заттардың таптырмас көзі болып табылады. Көкөністердің физиологиялық рөлі олардың ас қорыту мүшелеріне айқын әсерімен анықталады.

Тағамдық және биологиялық құндылығын арттыру, дайын өнімнің шығымдылығын арттыру және ассортиментін кеңейту үшін құрамында йод бар өсімдік компоненті – теңіз балдыры қосылды [3].

Жұмыстың мақсаты – йод тапшылығының алдын алу мақсатында құрғақ балдырлар мен асқабақ тұқымдарының жаңа

түрдегі жұмсақ ірімшіктің сапа көрсеткіштеріне әсерін зерттеу мақсатында функционалды жұмсақ ірімшік технологиясын жасау.

Зерттеу объектілері: сиыр мен ешкі сүті, стартерлік дақылдар және ферментті препараттар, әртүрлі фитокөпөнімдер, жұмсақ тұзды ірімшік – сулугуни (бақылау үлгісі), құрамында йод бар өсімдік компоненті бар жұмсақ ірімшік – теңіз балдыры (сынама үлгісі).

Зерттеу әдістері: өнімнің органолептикалық, микробиологиялық және физика-химиялық көрсеткіштерін анықтау.

Қазіргі уақытта емдік және профилактикалық қасиеттері бар ірімшіктерге арналған технологиялар әзірленді; соңғысына лактококктардан басқа, арнайы таңдалған сүт қышқыл таяқшалары мен бифидобактериялары бар стартерлік дақылдарды қолдану және ірімшіктерді тұздау үшін құрамында натрий хлориді аз емдік және профилактикалық тұзды қолдану арқылы қол жеткізіледі.

Соңғы бірнеше жылда отандық және шетелдік ғалымдар емдік-профилактикалық мақсаттағы ірімшіктердің жаңа түрлерінің («Айболит», славяндық, ацидофильдік, бифилиновийлар) рецептерін әзірледі, олар піспеген жұмсақ ірімшіктер. «Айболит» және славян ірімшігі шикізат ретінде майсыздандырылған сүт пен сары сүтті пайдалана отырып, бифидобактерияларды, бактериалды стартерлік дақылдар құрамындағы ацидофильді таяқшаларды және *L. plantarum* таяқшаларын, ірімшікті тұздау үшін емдік және профилактикалық тұзды пайдалана отырып өндіріледі.

Цикорий қосылған «Айболит» ірімшігін өндіру кезінде хош иістендіргіш ретінде кант қолданылады. Ацидофильді және бифилинді ірімшіктерді нормаланған және паст цидофильді ірімшікке арналған «Бифилакт-А» құрғақ концентраттарынан 5 ү 1 % және бифилин ірімшігі үшін «Бифилакт-Д» 2ү1 % мөлшерде дайындалған белсендірілген стартер, сүт үю ферменті және кальций хлориді қосылған. үю температурасына дейін салқындатылған сүтке.

Бифилин ірімшігі үшін сүт коагуляциясының ұзақтығы 80 минутты құрайды. Дайын сүзбе кесіледі, астық қойылады, сарысудың бір бөлігі алынады және дөнде толық тұздану жүргізіледі, 100 кг сүтке 150 г мөлшерінде тұз қосылады. Содан кейін ірімшік 17ү1 сағат бойы қалыпталады және өздігінен басылады, содан кейін оны буып, таңбалайды. Ірімшіктер 6ү2 °С температурада 8 күннен аспайды.

Құрастырылған технологияны чеддер ірімшігі өндірісінде қолдану нәтижесінде тағамдық және биологиялық құндылығы

бойынша теңгерімді, органолептикалық көрсеткіштері жоғары сапалы өнім алынды [4].

Медициналық-биологиялық тұрғыдан алғанда, алынған белоктар бірегей препарат болып табылады: аминқышқылдарының құрамы бойынша, күрделі белок компоненті, алмастырылмайтын аминқышқылдарының құрамы бойынша іс жүзінде идеалды ақуызға сәйкес келеді және оңай ағзаға сінеді.

Бұл топтағы ірімшіктерді өндіру қымбат қондырғыларды құруды қажет етпейді және сүтті тұтынуды азайтуға мүмкіндік береді. Өнім белоктың жоғары құрамымен, тұрақты функционалды және технологиялық қасиеттерімен, көп мақсатта қолданылуымен, экономикалық қолжетімділігімен ерекшеленеді. Ірімшік өнімін өндіруде күрделі ферментті препаратты таңдау рецепті қоспасында жасымдық сығындысының болуына байланысты болды. Бұл препаратпен жұмыс істегенде, қалыпқа келтірілген қоспа екі есе жылдам гидролизденіп, ащы сезімнің пайда болуына әкелмеді.

Алынған тәжірибелік мәліметтер өңделген өсімдік шикізатымен байытылған ірімшік өнімдерінің жоғары тағамдық және биологиялық құндылығы бар және барлық жас топтарындағы халықтың функционалды тамақтануына ұсынылуы мүмкін екенін көрсетеді. ерленген сүттен ақуызды коагуляцияның қышқылды-сары әдісімен шығарады. Нормаланған сүтті пастерлеуді 76ү2 °С температурада 22ү3 °С-та ұстай отырып немесе 84ү2 °С-та ұстаусыз жүргізеді.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Догарева Н. Г. Промышленные технологии сыров: учебное пособие / Н. Г. Догарева, С. В. Стадникова. Оренбургский гос. ун-т – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2014. – 216 с.

2 Широкова Н. В. Перспективы использования козьего молока в технологии молочных продуктов / Н. В. Широкова, Л. С. Бартков // Инновационные технологии продуктов питания и кормов: материалы международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 11 февраля 2021 года. – пос. Персиановский: Донской государственный аграрный университет, 2021. – С. 9–11.

3 Сердюкова Я. П. Перспектива использования растительных компонентов в разработке молочной продукции функциональной направленности / Я. П. Сердюкова, И. Г. Казарова // Теория и практика современной аграрной науки. Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием

Новосибирский государственный аграрный университет. – ИЦ НГАУ «Золотой колос». – 2020. – С. 388–390.

4 Овчинников Д. Д. Использование растительного сырья в производстве молочных продуктов функционального направления / Д. Д. Овчинников, Я. П. Сердюкова // Стратегии и векторы развития АПК: Сборник статей по материалам национальной конференции, посвященной 100-летию Кубанского ГАУ, Краснодар, 15 ноября 2021 года // Отв. за выпуск А. А. Титученко. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 60–64.

### ПРОИЗВОДСТВО НАЦИОНАЛЬНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗАКВАСКИ ДЛЯ ШУБАТА

ТУГАНОВА Б. С.

к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

КУНГОЖИНА З. К.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Одним из целебных молочных продуктов в народной медицине является верблюжье молоко. В белке верблюжьего молока преобладают иммуноглобулины и лактоферрины, обладающие лечебными антиоксидантными, иммуностимулирующими свойствами. Помимо эффекта, они обладают высокими антибактериальными, противовирусными и противовоспалительными свойствами, защищающими организм человека от болезнетворных бактерий и вирусов [1].

Верблюжье молоко в основном употребляют в пищу в виде кисломолочного продукта – чубата. Кроме того, из молока можно приготовить катык, сузбэ (творог), ууз (сладкий сыр из молока), творог (острый сыр), иген творог (кислый сыр), рахит-май (жир из кислой смеси), чалап (кислое молоко с водой).

Верблюжье молоко отличается особым солоноватым вкусом, богатым вкусовым восприятием, богатым макро- и микроэлементами, идеальным для человеческого организма сочетанием аминокислот. Поэтому верблюжье молоко считается более близким к женскому молоку.

Разные породы верблюдов производят молоко с разным химическим составом. Об этом свидетельствуют результаты

исследований молока, проведенных А. Баймукановым (таблица 1) [2].

Таблица 1 – Химический состав молока верблюдиц разной породы

Содержание, %	Казахские бактрианы	Туркменские дромедары	Нар-мая F1	Коспаки F2
Удой молока за 12 месяцев лактации, кг	1750	4000	2955	1925
Сухое вещество	15,98±0,43	12,0±0,83	13,88±0,34	13,98±0,42
Жир	6,12±0,27	4,03±0,12	4,6±0,05	4,63±0,10
Общего белка	3,82±0,24	3,30±0,19	3,63±0,19	3,95±0,23
Мол. сахар	4,98±0,42	4,21±0,37	4,49±0,04	4,25±0,53
Золы	0,98±0,09	0,75±0,09	0,82±0,06	0,79±0,07
Ca	0,26±0,02	0,21±0,008	0,22±0,01	0,24±0,01
P	0,11±0,04	0,10±0,01	0,10±0,002	0,11±0,005
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,032	1,029	1,031	1,031
Кислотность, T <sup>o</sup>	18	19	18	20
Энергетическая ценность, дж/кг	4057,4±89,5	2993,2±63,8	3355,7±69,7	3352,9±67,3

Шубат представляет собой молочнокислый напиток, вырабатываемый из натурального верблюжьего молока в результате молочнокислого и спиртового брожения.

Лучшей закваской служит хороший крепкий шубат без постороннего привкуса и запаха. Его используют как производственную закваску. В начале сезона, когда нет еще хорошего шубата, для заквашивания верблюжьего молока берут специальную закваску, состоящую из молочнокислых бактерий (болгарская палочка) и дрожжей (торула).

В настоящее время развитие безотходных технологий выгодно как экономически, так и экологически. И единственный путь развития этого направления – рациональное использование вторичного молочного сырья. К ним относятся обезжиренное молоко, сыворотка и сыворотка. По химическому составу и пищевой ценности это сырье очень эффективное и полезное. А главная особенность кисломолочного продукта, изготовленного из вторичного молочного сырья, заключается в том, что он оказывает диетическое действие, поскольку массовая доля жира в нем низкая. То есть, в свою очередь, это самое необходимое для растущего человеческого организма в нынешний экологический период [3].

Таким образом, актуальна и экономически целесообразны вопросы создания и внедрения технологии напитков из вторичного сырья на предприятиях молочной промышленности, использующих непосредственно вторичное молочное сырье.

Цель: усовершенствовать рецептуру и технологию производства освежающего напитка из вторичного сырья с использованием закваски для шубата.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- обзор специальной литературы по технологии производства освежающего напитка из вторичного сырья с использованием закваски для шубата;

- составление основного состава освежающего напитка из вторичного сырья с использованием закваски для шубата;

- определение количества специального наполнителя в освежающем напитке из вторичного сырья с использованием закваски для шубата;

- оптимизация и качественное исследование состава и технологических процессов рецептуры освежающего напитка из вторичного сырья с использованием закваски для шубата;

- изучить и доказать срок годности освежающего напитка из вторичного сырья с использованием закваски для шубата.

Научная новизна. Совершенствование рецептуры и технологии производства нового вида освежающего напитка из вторичного сырья с использованием закваски для шубата.

Практическая значимость. Разработка компонентного состава и технологического процесса производства освежающего напитка из вторичного сырья с использованием закваски для шубата.

В настоящее время актуально получение продукции функционального назначения, в том числе напитков, что предполагает использование вторичного сырья с комплексом биологически активных веществ в качестве одного из основных компонентов. Высокая биологическая ценность вторичного сырья определяется составом белковых, углеводных и липидных комплексов. Состав сыворотки разнообразен и в состав биологически активных веществ вторичного молочного сырья входят минеральные вещества, витамины, органические кислоты, аминокислоты, углеводы, ферменты.

Сыворотка содержит больше питательных веществ, чем другое вторичное сырье, поскольку является продуктом первичной переработки молока. Он богат белками, минералами и витаминами,

такими как кальций, фосфор, витамин В12 и другие. Кроме того, сыворотка имеет нейтральный вкус и аромат, что делает ее универсальным компонентом для приготовления различных напитков. Его использование экономически выгодно и экологически устойчиво, так как позволяет сократить отходы и использовать его в качестве дополнительного источника питательных веществ.

Сыворотка содержит больше питательных веществ, чем пахта, и имеет нейтральный вкус, что делает ее универсальным ингредиентом для приготовления различных напитков.

В целом, использование сыворотки в производстве напитков является экономичным и экологически устойчивым решением. Это дает возможность сократить отходы при производстве сыра и использовать его как дополнительный источник питательных веществ. В ходе данных научных исследований проведены анализы отдельных видов сырья с целью выбора основного молочного сырья для освежающего напитка, приготовленного из вторичного сырья с использованием закваски для шубата.

На выбранных видах вторичного молочного сырья (молочной сыворотки) проводились исследования органолептических и физико-химических показателей. Прежде всего необходимо анализировать два типа вторичного молочного сырья. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели молочной сыворотки

Показатели	Подсырная сыворотка	Творожная сыворотка
Внешний вид и консистенция	Жидкий	Вязкий
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, с выраженной кислотностью	Сладковатый, менее кислый
Цвет	желтоватый	зеленоватый

Таким образом, определение кислотности молочной сыворотки позволяет оценить ее качество и соответствие нормам для дальнейшего использования в качестве основного сырья для изготовления новых видов кисломолочных тонирующих напитков.

## ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Баймуканов А., Тоханов М. Т., Баймуканов Д. А., Юлдашабаев Ю. А., Тоханов Б. М., Дошанов Д. А. Технология производства продукции верблюдоводства / Учебное пособие. – Алматы: Эверо, 2016. – 320 с.
2. Баймуканов Д. А., Юлдашбаев Ю. А., Дошанов Д. А. Верблюдоводство (Бакалавриат): Учебное пособие. Москва: Издательство КУРС, НИЦ ИНФРА - Москва, 2016. – 184 с.
- 3 Дармаева Г. Г., Васильев С. С., Ханхалдаева С. Г. Разработка рецептур напитков из сыворотки // Дальневосточный аграрный вестник. – 2018. – 241 б.

**ФУНКЦИОНАЛДЫ ИНГРЕДИЕНТТЕРДІ ПАЙДАЛАНА  
ОТЫРЫП, ҰЛТТЫҚ ТӨМЕН КАЛОРИЯЛЫ САРЫ МАЙ  
ТӘРІЗДЕС ӨНІМДЕРДІ ӨНДІРУ**

ТУГАНОВА Б. С.  
т.ғ.к., профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ.  
КОШАНОВА Қ. Б.  
магистрант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Қазіргі заманғы тамақтану мәселесі, әсіресе қала тұрғындары үшін, жұмсалған энергия мөлшері мен тұтынылатын тағам мөлшері арасындағы теңгерімсіздік болып табылады. Соның салдарынан артық салмақ пен семіздіктен туындайтын аурулар кең етек алды. Семіздік сөзсіз органдар мен жүйелердің әртүрлі патологияларының дамуына әкеледі: жүрек-қан тамырлары, остеоартикулярлық, эндокриндік, иммундық, репродуктивті және т.б. Сондай-ақ, соңғы жылдары жануарлар ақуызының жетіспеушілігі және жануарлар майын шамадан тыс тұтыну анық көрінді.

Бірқатар азық-түлік өнімдерінің калориялық құрамын азайту және төмен калориялы эмульсиялық май жүйелерін қоса алғанда, калориясы төмендетілген функционалды тағамдарды жасау арқылы мәселе кешенді шешімге ие болуы мүмкін. Бұл саладағы практикалық маңызды және өзекті мәселе – хош иістендіргіш, тұрақтандырғыш және консервант әсері бар төмен калориялы майонездерге арналған кешенді тағамдық қоспаларды жасау, сондай-ақ төмен калориялы май өндіретін өнімдердің, оның ішінде ұлттық май өнімдерінің рецептураларын әзірлеу. әртүрлі функционалдық қоспалармен [1].

Қазақтың ұлттық тағамдары көшпелі халықтардың өмірлік қазынасының өнімі. Алғашында қазақтарда қазіргідей көптеген рецепттер болмаған: адамдар жиі саяхаттағандықтан ыдыс-аяқ пен пешті пайдаланбай, ашық отта тамақ пісіріп, қазандарда етті қайнатып, ашытылған сүтті сусындарды арнайы қаптарға салып пісірген.

Қазіргі қазақ асханасының дамуы 19 ғасырдың аяғында халықтың отырықшы өмір салтына бірте-бірте ауыса бастаған кезінен басталды. Ұсақ және ірі мал өсірумен өмір сүрген қазақтардың алдыңғы ұрпақтарының тұрмыс-тіршілігінің өзіндік ерекшеліктеріне байланысты Қазақстанның ұлттық тағамдары негізінен ет, жарма және сүт өнімдерінен тұрады.

Ұлттық мұнай өнімдерінің майлы өнімдерінің бірі – балқаймақ пен тосап.

Балқаймақ – екі сөзден (Бал – бал, қаймақ – қаймақ) тұрады, бұл тәтті сүт тағамы дастарханда ерекше орын алады және дәмді тағам болып саналады. Оны дайындау үшін жаңа піскен қаймақ сары майға айналмас үшін баяу отта қайнатылады, оған аз мөлшерде бал мен жоғары сапалы ұн қосылады. Барлығын мұқият араластырыңыз. Бұл сирек кездесетін ем.

Тосап – қойдың қою сүтінен бал, мамыр майын қосып, баяу қайнатып, араластырып пісіретін сүт өнімі. Тосаптың емдік қасиеті бар, ағзаға оңай сінеді. Тосап суық тиген адамдарға, босану кезіндегі әлсіреген әйелдерге күшті тез қалпына келтіру үшін беріледі [2].

Осы диссертациялық ғылыми-зерттеу жұмысты орындау барысында алыма қойған мақсатым - функционалды ингредиенттерді пайдалана отырып, ұлттық төмен калориялы сары май тәріздес өнімдерді өндіру технологиясын жетілдіру болып табылады.

Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттерді орындау керек, яғни:

арнайы тамақтануға арналған ұлттық төмен калориялы сары май тәріздес өнімдерінің технологиясы жөнінде арнайы әдебиеттерге шолу жасау;

он жыл аралық кезең бойынша осы өнімдерді өндіру инновациялық технологиялар бойынша патенттерді сараптау және іздестіру;

арнайы тамақтануға арналған ұлттық төмен калориялы сары май тәріздес өнімдерді (балқаймақ) негізгі құрамын құрастыру;

өнімнің рецептура құрамын және технологиялық үрдістерін оңтайландыру және сапасын зерттеу;

арнайы тамақтануға арналған ұлттық төмен калориялы сары май тәріздес өнімдердің жаңа түрінің рецептурасының зертханалық жағдайда (органолептикалық, физика-химиялық) көрсеткіштерін өзірлеу;

сақтау мерзімін зерттеу және дәлелдеу;  
экономикалық есептеулерін жүргізу.

Ғылыми жаңалық. Ұлттық төмен калориялы сары май тәріздес өнімдерді (балқаймақ) жаңа түрін дайындау және өндіру технологиясын жетілдіру.

Практикалық маңызы. Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциялардағы жарияланымдар, ұлттық төмен калориялы сары май тәріздес өнімдерді өндіріс жағдайында апробациясы.

Ғылыми-зерттеу жұмысты орындау барысында негізгі сүт шикізаты ретінде ешкі мен қой сүті таңдалды. Осы екі түрлі сүттен ара қатынасы 50 : 50 тендікте қоспа жасалу және зерттеу жоспарлаудамын.

Жоғары тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары сапалы ұлттық төмен калориялы сары май тәріздес өнім алу үшін шикізаттың барлық түрлерін ұтымды пайдалану сүт өнімдері мен әртүрлі өсімдік компоненттерін біріктіру процестерін қамтиды.

Осыған байланысты көкөніс дақылдары келешекті болып табылады, олар суда және майда еритін дәрумендердің, минералдардың, балласты көмірсулардың, қанттардың, пектиннің және басқа биологиялық белсенді заттардың көзі болып келеді.

Зерттеу барысында қорғаныш қасиеті бар тағамдық талшықтың көзі ретінде өсімдік тектес ингредиенттер (өсімдік пасталары немесе пюресі) таңдалды.

Қой және ешкі сүтінен жасалған ұлттық төмен калориялы сары май тәріздес өнімдердің жаңа түрінің рецептурасының осындай құрамдас бөлігі ретінде ағзаны улы заттардан тазартуға көмектесетін құрамында каротині бар өсімдік пастасы (асқабақ) қолданылады. Көкөніс пастасы немесе пюре құрамында диеталық талшық пен А провитамині (каротин) бар.

Асқабақ биологиялық белсенді заттарға бай, ең құнды тағамдық өнім. Оның құрамында адам ағзасына пайдалы, сіңімді ақуыздар, пектиндер, көмірсулар, крахмал, органикалық қышқылдар, майлар, витаминдер, минералды тұздар және басқа заттар бар.

Асқабақта ақуыз мөлшері салыстырмалы түрде аз, бірақ құрамындағы пектин холестеринді денеден шығаруға көмектеседі. Құрамында клетчатка аз және ол талшықсыз және пюре түрінде

онай сіңіріледі. Асқабақ каротиннің негізгі көзі болып табылады. Каротиннің мөлшері 100 г балғын өнімге 16–17 мг, ал кейбір сұрыптарда 35–38 мг жетеді. Ересек адамның каротинге деген тәуліктік қажеттілігін қанағаттандыру үшін 50–60 г асқабақ тұтыну жеткілікті. Асқабақтың дәрумендік құрамында: тиамин, оның жетіспеушілігі жүйке жүйесінің әртүрлі бұзылыстарын; рибофлавиннің жетіспеушілігі тәбеттің бұзылуына, әлсіздікке, салмақ жоғалтуға әкеледі; токоферол жетіспеушілігі дененің жыныстық функцияларын бұзуды тудырады; никотин қышқылының жетіспеушілігі пеллагра тудырады, сондай-ақ аскорбин қышқылы, пантотен қышқылы, пиридоксин кездеседі. Сонымен қатар бала ағзасы үшін ерекше құнды Д дәрумені, балалардың өсуін тездетеді, ауыр, майлы тағамдарды жақсы және тез сіңіруге көмектеседі [3, 4]. Зерттеу барысында анықталған асқабақ және сәбіздің химиялық құрамы I кестеде берілген.

Кесте 1 – Тағамдық талшықтардың көзі – өсімдік тектес шикізаттың тәуліктік қабылдаумен салыстырғандағы мөлшері

Көрсеткіш атауы	Тәуліктік қажеттілік, мг	Асқабақ, мг/г	Сәбіз, мг/г
Токоферол (Е)	5–7	0,4	0,63
Пантенол қышқылы (В <sub>3</sub> )	15	0,4	0,3
Пиридоксин (В <sub>6</sub> )	2	1,6	0,13
Ниацин (РР)	15–25	0,5	1
Аскорбиновая кислота (С)	70	12	5
Бета-каротин (А)	1,5–2,5	0,011	9

Балдың негізгі ферменті – инвертаза. Оның әсерінен сахароза глюкоза мен фруктозаға ыдырайды. Ақуыздар мен бос аминқышқылдары балдың сандық маңызды құрамдас бөлігі болып табылмайды және оның тағамдық құндылығын арттыруда үлкен рөл атқармайды. Алайда, олар болмаған жағдайда, осы өнімге тән тән хош иісті заттар жоғалады, өйткені ақуыздардан тұратын ферменттер барлық негізгі компоненттерде балдың құрамын құрайды. Ұзақ сақтау кезінде ферменттер ескіреді және бал өзінің ерекше хош иісін жоғалтады.

Балдың құрамында аз мөлшерде әртүрлі заттар бар дәрумендер, негізінен суда еритін 2 кестеде көрсетілген.



Кесте 2 – Балдағы дәрумендердің мөлшері

Дәрумендер	Дәрумендер құрамы, мг/кг	Тәуліктік қажеттілік, мг
Тиамин (В <sub>1</sub> )	0,4–0,05	1,5–2,0
Рибофлавин (В <sub>2</sub> )	0,28–0,61	2,0–2,5
Пантотен қышқылы (В <sub>3</sub> )	0,55–1,05	1,0–1,5
Ниацин (РР)	0,36–1,10	15–20
Пиридоксин (В <sub>6</sub> )	0,01	2,0–3,0
Фоллий қышқылы (В <sub>9</sub> )	0,03	0,02–0,4

Осымен, жүргізілген зерттеулер нәтижесінде көкөніс пастасын немесе пюрені ұлттық төмен калориялы сары май тәріздес өнімдерді өндірісінде қолдану өсімдік шикізатының қол жетімділігі, сондай-ақ тұтынушылардың басым көпшілігінде оған төзбеушілік және аллергиялық сипаттағы белгілердің болмауы тұрғысынан орынды.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=550488>

2 <http://cooks.kz/>

3 Типсина Н. Н., Селезнева Г. К. Использование пюре из тыквы в пищевой промышленности // КрасГАУ. – 2013. – С. 242–247.

4 Ражабова Г. Х. Тыква как лечебное растение и перспективы его применения в клинике внутренних болезней // Биология и интегративная медицина. –2017. – С. 144–155.

#### REVIEW: PROSPECTS FOR THE USE OF ENCAPSULATED PROBIOTICS IN FOOD PRODUCTION

UZDYMBAYEVA A. A.

master's student, Toraighyrov University, Pavlodar

КАРШАКБАЕВА З. В.

PhD., associated professor, Toraighyrov University, Pavlodar

Recognized for their positive health effects, probiotics are live microbial supplements. Consumption of probiotics is associated with

improvement in various aspects of health such as composition of intestinal flora and increased resistance to pathogens. Recently, probiotic-enriched food products are gaining popularity in the market. Full realization of the beneficial properties of probiotics is hindered by their destruction during storage and digestion. Destruction significantly reduces their biological activity, preventing effective colonization of the intestine and the realization of their beneficial properties. Encapsulation of probiotics is one of the most important strategies to increase their oral availability and biological activity. The effectiveness of encapsulating probiotics depends on the chosen encapsulation method and material. Therefore, careful selection of appropriate methods and materials is necessary. Various encapsulation systems have now been developed to improve the survival of probiotics and ensure their successful delivery to the colon. This review provides an updated overview of the main methods used for encapsulation of probiotic cells, and discusses the prospects for the application of these methods in the food industry. While several techniques exist, commercial formulations commonly utilize spray drying and freeze drying. Therefore, this review focuses on these encapsulation techniques.

The genus *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* have been used as probiotics over the years and are mainly associated with human gastro intestinal tract [1]. This preference is rooted in the fact that both of these species are acknowledged as GRAS (generally recognized as safe) and represent the predominant microorganisms in the human intestinal tract. Specifically, the probiotic strain *Lactobacillus* spp. finds frequent application in the dairy industry. *Lactobacilli*, characterized as gram-positive, non-spore-forming, and rod-shaped organisms, typically thrive in a non-aerobic environment. They exhibit traits such as acid tolerance, aero-tolerance, fermentative capabilities, and fastidiousness. *Bifidobacteria* are rod-shaped gram-positive bacteria and grow at the pH range of 4.5–8.5, but they are strictly anaerobic. Table 1 provides a listing of some well-known lactic acid bacteria employed as probiotics.

Table 1 – Commonly used species of lactic acid bacteria in food applications

№	<i>Bifidobacterium</i> spp.	<i>Lactobacillus</i> spp.
1	<i>B. adolescentis</i>	<i>L. acidophilus</i>
2	<i>B. animalis</i>	<i>L. brevis</i>
3	<i>B. bifidum</i>	<i>L. casei</i>
4	<i>B. breve</i>	<i>L. cellobiosus</i>

5	B. thermophilum	L. crispatus
6	B. essensis	L. curvatus
7	B. infantis	L. gasseri
8	B. lactis	L. helveticus
9	B. laterosporus	L. johnsonoo
10	B. longum	L. lactis

Probiotic cells are designed to specifically reach the large intestine, and they must endure the acidic conditions of the gastric environment. It is advisable to formulate probiotic bacteria within the range of 108–109 cfu/g for consumption, while maintaining therapeutic efficacy at 106–107 cfu/g in the large intestine [2]. Throughout gastrointestinal transit, probiotics often experience a significant reduction in viability in the acidic gastric environment (pH 2). Sustaining cell viability until the large intestine is reached poses a considerable challenge. The encapsulation of probiotic cells with an appropriate wall material proves beneficial in preserving their survival during both industrial processing and gastrointestinal transit. Microencapsulation methods for probiotics can be categorized into three primary groups: extrusion, emulsion, and drying. In the industrial production of encapsulated probiotics, various techniques such as spray drying, freeze drying, lyophilization, emulsion, lipid-based delivery systems, coacervation, and extrusion are commonly employed. The exploration of delivering probiotics through mucoadhesive oral films and lipids is also extensively researched in the food and pharmaceutical sectors. Emulsion and extrusion techniques typically involve encapsulating probiotics within intricate hydrocolloid matrices. Each method yields microcapsules with distinct characteristics, including moisture content, microcapsule size, encapsulation efficiency, and release during digestion. The most commonly used methods for encapsulating probiotic cultures intended for use in food products are generally spray drying and freeze-drying methods. Successful instances of spray drying involving Lactobacilli and Bifidobacteria have been documented for various strains, including *L. paracasei*, *Lactobacillus curvatus* and *L. acidophilus* [3]. Table 2 provides a summary of the pros and cons observed in experimental applications of encapsulation techniques.

Table 2 – Advantages and disadvantages of encapsulation technologies using freeze- and spray-drying methods as an example

№	Pros & Cons	Spray drying	Freeze drying
---	-------------	--------------	---------------

1	Advantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rapid drying process</li> <li>- directly convert the dried powder from the liquid feed</li> <li>- easy to change the process variables and improve the product quality</li> <li>- products in free-flowing powders</li> <li>- high production efficiency</li> <li>- less operator requirement</li> <li>- scaleup to large production capacity</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- minimum damages to the product</li> <li>- freeze dried powder can be stored in atmospheric conditions</li> <li>- retain the aroma, flavor and nutritional content</li> <li>- porous structured powder due to sublimation of water</li> </ul>
2	Disadvantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>- may not suitable for heat sensitive materials</li> <li>- complex equipment, and requires more area for installation</li> <li>- high capital and maintenance cost</li> <li>- less thermal efficient</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lengthy drying time [24–36 h]</li> <li>- complex equipment and difficult to change the process</li> <li>- high capital and maintenance cost</li> <li>- less thermal efficient</li> </ul>

Spray drying stands as a well-established technique employed in the food and pharmaceutical industries to generate substantial quantities of dried microcapsules through a straightforward and continuous processing operation. Utilizing spray drying offers notable advantages, including swift drying, the production of flowable powders, and the ability to manipulate particle size effectively. Over the past seven decades, encapsulation via spray drying has been extensively employed in the food sector to encapsulate various ingredients such as flavors, vitamins, and probiotics. The spray drying process comprises three key stages: atomization to produce droplets, mixing between the droplets and hot air, leading to water evaporation, and separation, where dried powders are collected from the cyclone separator.

The microencapsulation process commences with the preparation of a feed solution, wherein probiotic cells are dispersed with a wall material. In the context of spray drying, the prepared feed solution undergoes atomization to facilitate the evaporation of water molecules, yielding dry microcapsules within the range of 10–100 µm. The moisture content

of the resulting spray-dried products typically falls between 4 and 7 %, representing an optimal range for storage stability. Discrepancies in the survival rates of probiotic microorganisms may be attributed to factors such as the natural resistance of the probiotic strain, the chosen wall material, and the operational conditions applied during the spray drying encapsulation process. However, a notable drawback associated with this technique is the potential loss of bacterial cells in the hot drying environment.

The heat stress associated with spray drying primarily affects the cell membrane, making it the most vulnerable target site in bacterial cells. This thermal and mechanical stress can lead to cytoplasmic membrane dehydration, cell wall rupture, and the denaturation of DNA and RNA. The functions of the cell membrane are crucial for bacterial cell activity and viability. Preserving cells from adverse environmental conditions requires safeguarding the cell membrane in terms of permeability and stability, despite osmotic stresses. Spray-dried probiotics are particularly susceptible to damage in the bacterial cell membrane due to the concurrent dehydration and thermal stress.

Numerous studies have indicated that the outlet temperature plays a pivotal role in maintaining cell viability during the spray-drying process. In practical terms, the outlet temperature is regulated by parameters such as airflow rate, inlet temperature, feed flow rate, and feed solution concentration. The survival rate of microorganisms is directly associated with the temperature of droplets and the residence time of the droplets within the lethal temperature range. For mesophilic organisms, operating above 55 °C could prove lethal.

Freeze drying, also referred to as «lyophilization,» is a commonly employed method for drying heat-sensitive biological materials, pharmaceuticals, and foods. This process integrates a crucial freezing step with a subsequent sublimation step. Initially, water is frozen, and then the frozen water is converted into vapor through sublimation under reduced pressure. The low operating temperature during freeze drying serves to minimize product denaturation, a common occurrence in other drying methods. However, a notable drawback of this technique is the high capital cost associated with its setup, operation, and maintenance. Moreover, the freeze-drying process has the potential to cause structural damage to bacterial cells, resulting in a decrease in viability and metabolic activity.

Freeze-drying process involves three key stages: freezing, primary drying (sublimation), and secondary drying (desorption).

**Freezing:** In the initial phase of freeze drying, freezing initiates the growth of ice crystals in the liquid solution, leading to the separation of water molecules from the solution through the formation of ice crystals.

**Primary drying:** In the primary drying stage, the frozen product undergoes the removal of ice crystals through sublimation. This is achieved by decreasing the chamber pressure and initiating ice sublimation through a controlled increase in the shelf temperature.

**Secondary drying:** Following primary drying, a significant amount (15–20 %) of unfrozen water remains within the product. In the secondary drying stage, this residual water is desorbed by adjusting the chamber pressure and temperature. The elevated temperature under vacuum conditions ultimately achieves the desired residual moisture content (2–10 %) in the product.

Freeze drying is a well-established method for preserving probiotics in a dried state for extended storage periods, but its application in encapsulation is a relatively recent concept. Microencapsulation through freeze drying entails dispersing probiotic cells in an aqueous solution of a wall material, followed by freezing at low temperatures and subsequent sublimation of the frozen water under vacuum. While the processing conditions are gentler, a notable loss of cell viability occurs, particularly during the freezing stage. The extent of cell inactivation during freezing is influenced by the cooling rate, with the most significant survival loss occurring during the slow cooling stage (–4 °C to –20 °C) [4]. The freezing stage can induce intense stress and damage to the cell wall due to the formation of ice crystals. Carvalho identified two mechanisms responsible for the loss of bacterial survival during freeze drying: (1) changes in the physical state of membrane lipids and (2) alterations in the structure of sensitive proteins within the cell.

In freeze-drying, cell inactivation primarily occurs during the freezing stage. The formation of extracellular ice crystals during freezing increases extracellular osmolality, leading to cell dehydration. The rate of freezing influences extracellular ice formation, with slow freezing resulting in ice formation outside the cell wall and fast freezing causing excessive cellular shrinkage and damage. Cell size also affects survival during freeze drying, with spherical-shaped cells exhibiting greater resistance than large rod-shaped cells.

The dehydration mechanism in freeze drying differs from that in spray drying, resulting in distinct cryo-injuries and thermal injuries. Wall materials permeate the cell wall during freeze drying, reducing viability. To enhance cell viability during freeze drying and stabilize

them during storage, protective agents such as skim milk, whey milk, sucrose, amino acids, dietary fibers, or prebiotics are incorporated into the carrier medium. For instance, *Lactobacillus plantarum* NRRL B4496 cells entrapped in enzymatically extracted purple rice bran fiber demonstrated less than a one-log reduction after freeze drying, while unencapsulated cells had over a six-log reduction. Casein increased the viability of probiotic cells after freeze drying and during storage. Additionally, certain prebiotic fibers (fructooligosaccharide, mannitol, sorbitol, lactulose, inulin, xylitol, and raffinose) were found to protect the stability and viability of probiotic bacteria during freeze drying. Probiotic bacteria encapsulated in a blend of peptide (1 % w/w), sodium alginate (1 % w/w), and fructo oligosaccharide (3 % w/w) exhibited improved cell viability after freeze drying. Capela and Hay utilized a prebiotic (2.5 % w/v) as a cryoprotectant during freeze drying, resulting in improved cell viability up to 7 % [5]. Cryoprotectants play a crucial role in reducing the osmotic pressure difference between probiotic cells and the freeze-drying chamber. Cryoprotectants are also incorporated into the growth medium before fermentation to assist the adaptation of probiotic cells to the environment.

Presently, to enhance probiotic functionality, probiotic cells are encapsulated with blends of protein-poly saccharide matrix. The viability of *L. casei* was found to be higher in microcapsules than in unencapsulated probiotic microcapsules. Microencapsulated *Lactobacillus plantarum* in an alginate matrix and whey protein showed better survival compared to uncoated beads.

Thus, the selection of the appropriate material for the encapsulation of microbial cells is essential for the stability and properties of the produced particles. The encapsulating agent must not present toxicity, as it can directly influence the morphology, diameter and permeability of the particles. In addition, it should protect microbial cells against environmental factors and be sufficiently satisfactory in the controlled release. Table 3 describes the performance of encapsulated probiotics with different materials using spray drying and freeze-drying technologies.

Table 3 – Different microencapsulation methods of probiotic microorganisms and viability of encapsulated probiotic strains during digestion

№	Probiotics	Encapsulation method	Encapsulation material	Encapsulation efficiency	References
---	------------	----------------------	------------------------	--------------------------	------------

1	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> KTP <i>Issatchenkia occidentalis</i> ApC <i>Saccharomyces cerevisiae</i> var. <i>boulardii</i>	spray drying	maltodextrin–sucrose maltodextrin–sorbitol	- components did not alter the characteristics of maltodextrin encapsulation; - sucrose and sorbitol enhanced the yeast survival in simulated gastric and bile juices	[6]
2	<i>Faecalibacterium prausnitzii</i>	extrusion; freeze-drying	amidated low-methoxyl pectin	- stabilization of encapsulated bacteria for 14 days; - cell protection to stomach and distal jejunum simulated conditions	[6]
3	<i>Kluyveromyces marxianus</i> VM004	spray-drying	whey protein–chitosan	- increase the viability during storage for 90 days at room temperature; - improvement of the tolerance to simulated conditions of gastrointestinal digestion	[6]

Encapsulating microorganisms with probiotic properties provides an effective solution for maintaining the viability and stability of the encapsulated cells. Positive outcomes have been reported in various studies employing different encapsulation techniques and materials. However, the careful selection of both the technique and encapsulating material is crucial to minimize losses during particle production and subsequent application. Today, spray drying and freeze drying remain the most popular methods of encapsulation. Each drying technique has its advantages and disadvantages. Spray drying, with its single-unit operation, is proficient in producing fine encapsulates; however, viability reduction occurs due to the elevated drying temperature. On the other hand, freeze drying, which involves a lower drying temperature, may preserve cell viability, but it comes with a higher operating cost and yields an uneven, flaky structure. As a wall material for entrapping probiotics alginate remains the predominant choice, primarily due to

its favorable properties and relatively mild application conditions, which are conducive to encapsulating thermosensitive agents like microbial cells. Nevertheless, there is a growing interest in exploring alternatives to this anionic polysaccharide, with the substitution of alginate by polysaccharides sourced from natural origins, such as plants and microorganisms. This substitution has the potential to alter particle properties, enhance protection, and improve the survival of encapsulated cells during storage, food processing, and passage through simulated gastric and intestinal environments. Despite the availability of a few marketed products on probiotics, maintaining cell viability for an extended period remains a challenging endeavor.

Simultaneously, the expanding global market for supplements and probiotic foods necessitates the development of new products to meet consumer expectations. Consequently, in addition to traditional dairy products, there is an exploration of meat- and vegetable-based foods as carriers for encapsulated probiotics. Despite facing technological challenges, several studies have demonstrated that a well-suited encapsulation approach transforms non-dairy food products into alternative matrices for delivering probiotic cells.

Microencapsulation stands out as one of the most effective methods for enhancing the stability and viability of live probiotic strains, safeguarding them from industrial processing conditions, storage challenges, and the harsh gastrointestinal environment.

#### REFERENCES

- 1 Anal A. K, Singh H. (2007) Recent advances in microencapsulation of probiotics for industrial applications and targeted delivery. *Trends Food Sci Technol* 18(5): 240–251
- 2 Rajam R., Subramanian, P. Encapsulation of probiotics: past, present and future. *Beni-Suef Univ J Basic Appl Sci.* 11, 46 (2022).
- 3 Rajam R, Anandharamakrishnan C. Spray freeze drying method for microencapsulation of *Lactobacillus plantarum*. *J Food Eng* 166:95–103, 2015.
- 4 F. J. Rodrigues, M. F. Cedran, J. L. Bicas, H. H. Sato Encapsulated probiotic cells: Relevant techniques, natural sources as encapsulating materials and food applications – A narrative review Elsevier, 2020.
- 5 Chen H., Li X., Liu B., Meng X. Microencapsulation of *Lactobacillus bulgaricus* and survival assays under simulated gastrointestinal conditions. *Journal of Functional Foods*, 29, 248–255, 2017.

6 Amal Bakr Shori Microencapsulation Improved Probiotics Survival During Gastric Transit, Elsevier, 2017.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В БИОТЕХНОЛОГИИ

УЛЬМЕСЕКОВ А. Б.  
магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

На данный момент, активно развиваются нанотехнологии, которые потенциально могут изменить жизнь человека, в данной статье будет рассмотрено использование нанотехнологии в такой отрасли науки как биотехнология.

Как было сказано выше, нанотехнологии сейчас представляют из себя все ещё довольно примитивными несмотря на то, что уже продвинулись так далеко.

Нанотехнология, как термин, начала своё существование в середине семидесятых, японским учёным Танегучи Норико (рисунок 1), который в рецензии на книгу своего коллеги, американца Ричарда Фейнмана, учёный пояснил, что «речь идёт о проблеме контроля и управления свойствами вещества в интервале очень малых размеров. Внизу, имеется в виду внутри пространства, располагается поразительно сложный мир малых форм и когда-нибудь, например, в 2000 году, люди будут удивляться тому, что до 1960 года никто не относился серьёзно к исследованиям этого мира».



Рисунок 1 – Норико Танегучи

Отцом-теоретиком нанотехнологий считается футуролог Э. Дрекслер (рисунок 2), автор нашумевшей книги «Машины созидания: грядущая эра нанотехнологии» (Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology. К.Е. Drexler. Fourth State, 1990), в которой он предсказывал появление дистанционно управляемых нанороботов, способных манипулировать отдельными атомами, создавая любое вещество, любые материалы, а также осуществлять терапевтические манипуляции внутри организма. Увы, это дело далёкого будущего.

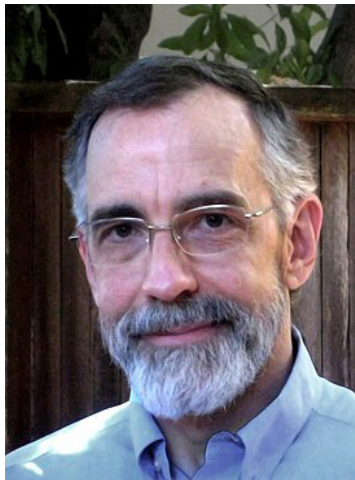


Рисунок 2 – Ким Эрик Дрекслер

Нынешние реалии в достижениях нанотехнологий гораздо скромнее и менее амбициозны.

Стоит заметить, что нанотехнологии, хоть и звучат фантастично, но всё-таки являются реальными. Как пример, нанотехнологии применяемые в биотехнологии, получили своё название, бионанотехнологии или же нанобиотехнологии. Нанобиотехнология направлена на то, чтобы изменять днк живых существ с использованием микроскопических частиц. Стоит сперва отметить, что нанобиотехнология, исходя из названия требует не только знание биотехнологии, но и физики, химии, математики.

Да и сам термин нанотехнология, обозначает не только размер, который с греческого переводится как «карлик», но и уникальные свойства, которые следуют за этим микроскопическим размером, и

расположением. Это похоже на аллотропную структуру углерода, когда, собравшись одним способом можно получить из него графит, собравшись иным способом из углерода получают алмазы. Это удивительное открытие позволило понять, что микроскопический уровень, определяется не только размером, но и уровнем особой структурной организации, придающий веществу принципиально новые свойства.

Уже вышеупомянутый Ричард Фрейман, в своём докладе подчеркнул, что: «В будущем человечество, научившись манипулировать атомами, сможет синтезировать все, что угодно...». В 1986 году известный физик Эрик Дрекслер в книге «Машины творения» науку по конструированию отдельных молекул, обладающих заданными свойствами, предложил называть «молекулярной нанотехнологией». Чем дальше учёные проникают в микроскопический мир, тем более сложные и интересные проблемы требуют своего решения. Они относятся и к медицине, и к биологии, и к физике, и к другим наукам.

Использование нанотехнологий в биотехнологии позволяет нам разработать улучшенные методы генной терапии, неизлечимых заболеваний, создание микроскопических систем, которые помогли бы идентифицировать заболевания, для частичной очистки организма от токсичных веществ, борьбы с раком, борьбы с вирусами. Однако самым удивительным использованием нанотехнологий в биотехнологии, это создание биороботов. Исходный организм обеспечивает готовые системы энергоснабжения, размножения, перемещения, самостоятельного ремонта и т.д.

Существуют отработанные методы получения генетических модификаций; опыт использования микроорганизмов с различными целями. Разумеется, пройдут годы или даже десятилетия прежде, чем станет возможно создать действительно эффективного биоробота. Биороботами могут выступать как вирусные частицы, так и клетки бактерий, которые в свою очередь, уже являются наиболее перспективными биороботами. Однако, можно использовать и человеческие клетки, клетки растений, клетки животных.

Нанотехнологии на данный момент возможны лишь в ограниченных объёмах, и не настолько проработаны, какими их можно было представить в научной фантастике, но это лишь временные трудности, в виду того что наука не стоит на месте, и все мы сейчас лишь на пороге великих открытий. Это неоспоримый

факт, что технологии позволяют решать вопросы биологии гораздо быстрее и проще.

#### ЛИТЕРАТУРА

1\_Жубанова А. А. Перспективы бионанотехнологии. / А. А. Жубанова // Вестник КазНУ. Серия биологическая. – № 48(2). – 2015. С. 24–25.

2\_Алимов А. М. Роль нанобиотехнологии в инновационном развитии ветеринарной медицины / А. М. Алимов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии, № 2. – 2010. С. 42–46.

3\_Чехонин В. П., Меркулов В. А., Кузнецов Д. А., Петров А. А., Павлюк А. С. Перспективы применения нанобиотехнологии в медицине. / В. П. Чехонин, В. А. Меркулов, Д. А. Кузнецов, А. А. Петров, А. С. Павлюк// Вестник Российского государственного медицинского университета, № 1. – 2009. С. 7–11

4\_Содиков Н. О., Темиров Ф. Н., Содиков М. Н. Перспективы нанотехнологии в медицине. / Н. О. Содиков, Ф. Н. Темиров, Н. М. Содиков// World science, №1–26 – 2016. С. 87–91.

5 Огурцов А. Н. Введение в бионанотехнологию : учебное Пособие. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2010. – 136 с.

### РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

КАПШАКБАЕВА З. В.

доктор PhD, асоп. проф., Торайгыров университет, г. Павлодар

ХУДЯШОВ Н. Г.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Введение. Непереносимость и аллергия на глютен становятся всё более распространёнными проблемами в современном обществе Республики Казахстан, влияющими на здоровье миллионов людей. У некоторых людей организм не способен правильно переваривать глютен, что приводит к различным негативным реакциям. Главной проблемой людей с глютеносной переносимостью или аллергией является то, что глютен широко распространён в продуктах питания, особенно в хлебе, пасте, выпечке и даже в некоторых неожиданных продуктах, таких как соусы или переработанные мясные изделия. Для таких людей жизненно важно соблюдать строгую безглютеновую диету, чтобы избежать осложнений и сохранить

своё здоровье. Тенденция к разработке продуктов без глютена растёт по мере того, как всё больше людей осознают необходимость следить за своим питанием. Разработка кондитерского изделия на безглютеновой основе является актуальным.

Объектом исследования является мука кукурузная, мука пшённая, куркума, соль морская пищевая, стевиа, молочко (тыквенное), нутовая паста, семечки льна, тыквенный жмых.

Преимущества пшённой муки:

1 Высокое содержание клетчатки: Пшённая мука богата клетчаткой, что улучшает пищеварение и помогает поддерживать здоровую микрофлору кишечника. Это важно для людей, стремящихся к поддержанию здоровья желудочно-кишечного тракта.

2 Полезные микроэлементы: В пшённой муке содержатся такие важные минералы, как железо, магний и калий. Железо способствует улучшению кровообращения, а магний поддерживает здоровье мышц и нервной системы. Калий помогает регулировать водно-солевой баланс и давление крови.

3 Регуляция уровня сахара: Пшённая мука имеет низкий гликемический индекс, что помогает поддерживать стабильный уровень сахара в крови. Это делает её отличным выбором для тех, кто контролирует уровень глюкозы или стремится предотвратить развитие диабета.

4 Отсутствие глютена: как и кукурузная, пшённая мука не содержит глютен, что делает её подходящей для людей с целиакией или аллергией на глютен. Она помогает создавать пышную и нежную текстуру в безглютеновой выпечке [1].

Преимуществом кукурузной муки:

1 Богатый источник углеводов и клетчатки: Кукурузная мука является хорошим источником сложных углеводов, которые медленно высвобождают энергию, обеспечивая длительное чувство сытости. Она также содержит пищевые волокна, полезные для поддержания здоровья кишечника и профилактики запоров.

2 Наличие витаминов и минералов: Кукурузная мука содержит витамины группы В (тиамин, рибофлавин и ниацин), которые важны для обмена веществ, а также минералы, такие как фосфор, магний и железо. Эти элементы способствуют укреплению костей, улучшению сердечно-сосудистой системы и нормализации работы нервной системы.

3 Безглютеновая основа: в отличие от пшеничной муки, кукурузная не содержит глютена, что делает её безопасной для людей с целиакией и глютеновой чувствительностью. Она помогает создавать безглютеновые продукты, которые могут употреблять все, независимо от наличия аллергии на клейковину.

4 Низкий гликемический индекс: Кукурузная мука обладает сравнительно низким гликемическим индексом, что способствует более медленному повышению уровня сахара в крови, делая её полезной для людей с диабетом или тех, кто следит за уровнем сахара [2].

Кукурузная и пшённая мука в составе безглютенового печенья не только обеспечивают безопасность для людей с непереносимостью глютена, но и улучшают пищевую ценность продукта. Они богаты полезными микроэлементами, клетчаткой и витаминами, что делает безглютеновое печенье не только вкусным, но и полезным для здоровья.

При создании рецептуры были созданы три варианта. Из них был выбран 1 вариант, как самый оптимальный.

Вариант 1.

Состав содержит муку пшённую, стевия, масло льняное, муку кукурузную, молочко тыквенное, нутовая паста, тыквенный жмых, разрыхлитель, морская соль, вода, куркума, семечки льна. В качестве жирового компонента – масло льняное. Компоненты состава взяты в следующих соотношениях, вес г.: масло льняное 18,75; мука пшённая 28; соль 0,25; нутовая паста 5; мука кукурузная 25; разрыхлитель 0,25; молочко 14; стевия 8; куркума 1, семечки льна, тыквенный жмых.

В тарелку засыпаем муку кукурузную и муку пшённую, добавляем куркуму, соль, разрыхлитель, молочко, нуттовую пасту, тыквенный жмых и после перемешиваем. Добавляем льняное масло и воду. Замешиваем тесто. После получившееся тесто ставим в холодильник на 1 час остужаться. Вытаскиваем из холодильника и раскатываем тесто толщиной 0,5 см и с помощью специальной формы создаём округлую форму печенья. Выкладываем тесто на противень. Посыпаем семечками льна. Выпекаем при 180<sup>0</sup> в течение 15–20 минут. Охлаждаем продукт при комнатной температуре.

Результаты. Оптимальным вариантом, согласно вкусовым качествам, был выбран 1 вариант. Готовые изделия выбранного варианта имеют не гладкую поверхность, цвет от светло-коричневого до средне-коричневого. Структура: пропеченная,

с равномерной пористостью. При потере сухих веществ 4,50 % выходом готового изделия на 100 г будет составлять 95,5 г.

Таблица 1 – Органолептические показатели всех 3 рецептов

Органолептические показатели	1 рецепт	2 рецепт	3 рецепт
Внешний вид	с наличием сквозных проколов и рисунком в виде насечек	с наличием сквозных проколов и рисунком в виде насечек	с наличием сквозных проколов и рисунком в виде насечек
Вкус и запах	выраженный вкус и запах характерный выпечке	выраженный вкус и запах характерный выпечке	выраженный вкус и запах характерный выпечке
Цвет	равномерный, от светло-коричневого до средне-коричневого с учетом соответствующая пропеченным изделиям	равномерный, от светло-коричневого до средне-коричневого с учетом соответствующая пропеченным изделиям	равномерный, от светло-коричневого до средне-коричневого с учетом соответствующая пропеченным изделиям
Форма	круглая, без вмятин, трещин, поврежденных углов и краев	круглая, без вмятин, трещин, поврежденных углов и краев	круглая, без вмятин, трещин, поврежденных углов и краев

Физико-химические показатели печенья приведены во 2 таблице.

Таблица 2 – Физико – химические показатели печенья

Наименование показателя	Значение показателя для кекера
Кислотность	4 °Т
Массовая доля влаги, %, не более	7.0
Массовая доля жира, %, не менее	10.0
pH	7.0 ± 1.4
Клейковина (пшеничная мука), %	10
Клейковина (кукурузная мука), %	7

Заключение. Таким образом, разработка рецепта сладких изделий с повышенной пищевой полезностью не только отвечает на запросы современного рынка, но и помогает решить важные проблемы здоровья населения. Предложенные рецепты показывают, что даже без использования традиционных компонентов, таких как пшеничная мука, можно создавать вкусные и полезные продукты.



## ЛИТЕРАТУРА

1 Матвеева Т. В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры: учебное пособие / Т. В. Матвеева, С. Я. Корячкина. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2016. – 360 с.

2 Канарская З. А., Хузин Ф. К., Ивлева А. Р., Гематдинова В. М. Тенденции развития технологии кондитерских изделий // Вестник ВГУИТ. – 2016. – № 3 (69).

3 <https://polzavred-edi.ru/risovaja-muka-polza-i-vred-dlja-organizma/>

4 ТР ТС 021/2011 «Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции»».

5 СТ РК 1179-2003. Система качества. Управления качеством пищевых продуктов на основе принципов HACCP.

### УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ БАРАНИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

ШАРАПАТОВА М. М.

докторант, Торайгыров университет, г. Павлодар

ИСАЕВА К. С.

к.т.н., асоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Введение. В Национальном проекте по развитию агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021-2025гг. поставлена цель – создание конкурентоспособного агропромышленного комплекса путем увеличения производства экспортоориентированной продукции в 2 раза, в том числе увеличение доли переработанной продукции до 70% и обеспечение социально значимыми продуктами питания отечественного производства [1]. Животноводство в агропромышленном комплексе играет ключевую роль. Уровень развития этой отрасли является основополагающим для обеспечения внутренней продовольственной независимости страны и развитию конкурентоспособной продукции на внешних рынках.

Обширные пастбищные угодья в стране на протяжении длительного времени способствовали развитию овцеводства, которое считается традиционной отраслью животноводства.

Овцеводство является одним из значимых направлений аграрного

сектора экономики, источником получения важнейших видов продукции – шерсти, мяса баранины, смушковых мехов и шубных овчин.

Мясное овцеводство в Казахстане имеет хорошие перспективы развития, т.к., учитывая технологические аспекты содержания и кормления, мясные овцы в наибольшей степени подходят для разведения в промышленных масштабах. Разработка и применение новых технологических приемов переработки баранины необходимы для конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции на внутреннем и внешнем рынках.

Основная часть отечественной заготавливаемой баранины реализуется населению в виде мяса и используется для приготовления вторых блюд в системе массового питания. Незначительная часть сырья используется для выпуска колбасно-кулинарных изделий и консервов, ассортимент которых значительно уступает другим видам мясного сырья.

Несмотря на то, что баранина – один из основных видов сырья в мясной промышленности, данный вид мяса часто недооценивается как кулинарный продукт из-за связанных с ней стереотипов. Нежелание потребителей потреблять баранину связано с ее выраженным специфическим запахом и быстрым затвердением текстуры, который обусловлен характерными особенностями, наличием жирных кислот и экстрактивных веществ в составе мяса. Аромат является одной из важнейших сенсорных характеристик, влияющих на потребление мясных продуктов. По мнению многих авторов – это недооцененное мясо заслуживает гораздо большего внимания, особенно учитывая выраженное и значительное снижение жирности животных в последние годы и растущую важность производства овец как источников мяса [2].

На сегодняшний день актуальной задачей ученых является поиск и разработка новых технологических приемов, направленных на нейтрализацию специфического запаха, совершенствование вкуса, тем самым расширить ассортимент новых мясных продуктов высокой пищевой ценности из баранины.

Баранина – отличный источник белка, жирных кислот, витаминов и минералов, особенно ненасыщенных, таких как олеиновая, линоленовая и  $\alpha$ -линоленовая кислоты. Эти компоненты полезны для здоровья и могут помочь снизить риск сердечно-сосудистых заболеваний [3-5].

Высокое содержание железа в баранине делает это мясо незаменимым продуктом в рационе людей, страдающих анемией. Как известно, нехватка железа в организме может вызывать снижение уровня гемоглобина, это сказывается на кислородном питании клеток. Восстановления нормального состава крови (выработка гемоглобина) и есть основная польза бараньего мяса.

Наличие витаминов группы В формирует баранину очень полезной пищей для нервной системы. В мясе содержатся В1, В2, РР, В5, В6, В9, В12, а также витамины Е, D и К. примечательно и то, что в баранине довольно мало жира и холестерина, а вот белковая составляющая мяса представлена целым рядом ценных и незаменимых аминокислот, без которых организм не может нормально функционировать. В мясе баранов также содержится лецитин, который позволяет регулировать уровень холестерина в крови [6]. Также рекомендуется употреблять бульон из баранины при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, нередко случаи, когда баранину рекомендуют употреблять при диетическом режиме питания [7].

Исходя из вышеперечисленных достоинств, можно сделать выводы что баранину и продукты из баранины можно отнести в категории продуктов высокой пищевой ценности и рекомендовать в умеренном употреблении населению.

Одним из факторов повышения употребления баранины является улучшение способов переработки и в данное время наиболее распространенные способы обжаривание, варка и тушение. Во время приготовления питательные вещества окисляются и расщепляются, образуя большое количество предшественников, включая свободные аминокислоты, пептиды, восстанавливающие сахара, витамины, нуклеотиды и ненасыщенные жирные кислоты, которые формируют уникальный аромат посредством реакции Майяра, окисления липидов, распада витаминов и взаимодействия между продуктами реакции Майяра и продуктами окисления липидов [8, 9].

Перспективным направлением при создании новых технологических решений для повышения эффективности использования баранины промышленного производства является разработка рецептур комбинированных продуктов животного и растительного происхождения. Пищевая ценность таких продуктов возрастает при сочетании и взаимном дополнении белков, жиров, витаминов и минеральных веществ.

Экспериментальные исследования ряда ученых доказали, что добавление растительных ингредиентов сокращает уровень окислации липидов, увеличивает срок хранения, обогащает нутриентный состав [10].

Использование растительного сырья связано с содержанием в нем витаминов, углеводов, полисахаридов, минералов и других биологически активных веществ. Улучшение структуры мясных продуктов путем обогащения их растительными компонентами позволит сделать их более полноценными и привлекательными для потребителей. Включение наполнителей из овощей и зерновых способствует увеличению потребления натуральных продуктов, что положительно сказывается на функциях организма в целом [10, 11].

По данным Натырова А. К. и др., с целью улучшения качественных характеристик и устранения специфического привкуса и запаха баранины в экспериментальных исследованиях был использован экструдированный тыквенно-нутовый комплекс (50 % нутовой муки и 50 % муки). Мясное сырье выделяли из лопаточной и тазобедренной части бараньих полутуш 1-го и 2-го сорта, часть мясного фарша баранины была заменена на тыквенно-нутовый комплекс в соотношении 10 и 15 кг / 100 кг мясного сырья. Результаты лабораторных исследований структурно механических свойств экструдированной тыквенно-нудовой смеси доказали возможность её применения в существующей технологии производства мясных изделий без усложнения технологического процесса. Богатый набор питательных веществ экструдированного тыквенно-нудового комплекса дает возможность улучшить качественные характеристики традиционной бараньей колбасы витаминами и питательными веществами растительного происхождения [15, 16].

Данные оценки функционально-технологических свойств готовых образцов мясных продуктов из баранины показывают, что наилучшими свойствами обладает образец с добавлением 15 % растительного комплекса. Благодаря появлению растительного белка в составе фаршевых систем в опытных образцах, по сравнению с контрольным, при параллельном снижении жира сократились потери при тепловой обработке, что способствует повышению выхода готового продукта. Органолептическую оценку готовых образцов проводили путем дегустации образцов экспертной комиссией с использованием 5-бальной шкалы. Результаты органолептической оценки подтвердили, что по основным 4

критериям («вкус», «внешний вид», «цвет», «запах») наиболее высокие оценки – у образца 15 %, данный образец получил более высокие оценки за цвет, запах и вкус.

Таким образом по результатам исследований ученых, можно сделать выводы что дополнение аутентичной рецептуры мясного продукта из баранины растительными компонентами в виде экструдированного тыквенно-нутового комплекса получить готовые мясные продукты с более привлекательными органолептическими свойствами для потребителя.

Как известно, некоторые традиционные специи, такие как перец, имбирь, тмин и т. д., использовались в азиатских странах в течение многих лет для улучшения вкусовых свойств мяса или изменения его неприятных запахов. Среди них тимьян (*thymus vulgaris* L.) применялся в качестве наиболее распространенной кулинарной специи при приготовлении баранины. Сообщалось, что эта специя, род, принадлежащий к семейству *яснотковых*, придает баранине уникальный и приятный вкус и, что наиболее важно, может еще больше эффективно ослабить интенсивность баранины. Высокое содержание фенольных соединений в тимьяне может быть ответственным за эту функции [14,15].

Тимьян, являясь функциональным продуктом питания), также широко используется для консервирования продуктов питания и продления срока годности благодаря своим выдающимся антибактериальным и антиоксидантным свойствам [16].

Мясопродукты в процессе изготовления и хранения поддаются окислению кислородом воздуха. В результате накапливаются токсические вещества и микроорганизмы, снижается биологическая ценность, ухудшаются органолептические показатели и, как следствие, укорачивается срок хранения продуктов. Благодаря использованию растительных продуктов, содержащих множество антиоксидантных веществ, можно избежать процесса окисления и заражения [17].

Одним из перспективных способов сохранения качества продуктов из мяса баранины и увеличения его сроков годности является применение пищевых защитных покрытий или введение антиоксидантных веществ непосредственно вовнутрь мяса. В качестве добавки Штонда О. А. и др. в исследованиях использовали концентрированный сок клюквы из содержания влаги 30 %, который вносили в количестве 0,5 кг на 100 кг сырья. Клюкva характеризуется высоким содержанием фенольных соединений

(158,8 мкмоль / г сухого вещества), способных тормозить окисление липидов. По данным эксперимента, сок клюквы имел выраженные антиокислительные свойства, что дало возможность использовать его при производстве копченых мясных изделий с желаемым ароматом [18].

С целью разработки рецептур и технологии производства новых недорогих и функциональных мясных продуктов, отличающихся высокой пищевой ценностью и потребительскими свойствами, Гребенниковой Ю. Д. и др. было проведено исследование с использованием двух образцов продукта: контрольный, изготовленный по ГОСТ 32951-2014 без использования растительных добавок, и опытный – из баранины с включением растительных ингредиентов: антиоксиданта «Лавитол» и экструдата нутового. Комплексная оценка органолептических показателей, исследуемых образцов осуществлялась с использованием балльной системы оценки качества. В результате проведенного исследования авторами установлено, что частичная замена мясного сырья на нутовый экструдат, содержащий большое количество белка, способствует увеличению содержания белка, снижению количества жира в готовом продукте, а также улучшению органолептических характеристик [19].

Результаты проведенного исследования позволяют согласиться с авторами, которые уже на протяжении ряда лет ведут работу по исследованию технологических качеств баранины [20]. Инновационные предложения по введению в оригинальные рецептуры растительных комплексов позволяют получить готовые мясные продукты с более привлекательными органолептическими свойствами для потребителя. Дополнение аутентичной рецептуры мясного продукта из баранины растительными компонентами позволяет расширить ассортимент и улучшить потребительские качества таких продуктов. Новые рецептуры открывают перспективы для развития отечественного мясного овцеводства, поэтому будущие исследования должны быть направлены на поиск новых растительных комплексов, технологических приемов для производства различных мясных продуктов из баранины. Применение растительного сырья при производстве мясных изделий позволяет не только обогатить их функциональными ингредиентами, повысить их усвояемость, но и получить продукты, соответствующие физиологическим нормам питания.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 октября 2021 года № 732 «Об утверждении национального проекта по развитию агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021-2025 годы» [Электронный ресурс]. – 2021. – URL: <https://www.adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000732> (дата обращения: 2.03.2023).
- 2 Узаков Я. М. Исследование биологической и пищевой ценности баранины / Я. М. Узаков, А. М., Таева, М. А. Калдарбекова, А. С. Искинеева, М. Сериккызы, А. С. Сатбаева, А. Т. Акмолдаева // Вестник алматинского технологического университета. – 2012. – № 4. – С. 17–20.
- 3 Делла Мальва А., Альюенцио М., Анникиарико Г. И др. Взаимосвязь между возрастом убоа, питательными и органолептическими свойствами мяса ягненка породы Альтамуран. *Small Rumin Res.* 2016; 135: 39–45. doi: 10.1016/j.smallrumres.2015.12.020
- 4 Энсер М., Халлетт К., Хьюитт Б. Фурси Г.А. Дж., Вуд Дж. Д. Содержание жирных кислот и состав английской говядины, баранины и свинины в розничной продаже. *Meat Sci.* 1996; 42: 443–456. doi: 10.1016/0309-1740(95)00037-2
- 5 Фонт-и-Фурнолс М., Герреро Л. Потребительские предпочтения, поведение и восприятие мяса и мясных продуктов: обзор. *Meat Sci.* 2014; 98: 361–371. doi: 10.1016/j.meatsci.2014.06.025
- 6 Полякова А. В. Разработка эффективной технологии деликатесных изделий из говядины ранних сроков автолиза: дисс... кандидата технических наук: 05.18.04. - Москва, 2003. - 180 с. [Электронный ресурс]. URL <https://dvs.rsl.ru/semgu/Vtr/SelectedDoc> (дата обращения: 19.02.2016)
- 7 Узаков Я. М., Калдарбеков М. А., Пак Е. Ю. и др. «Рациональное использование баранины в общественном питании» // Вестник Алматинского технологического университета, – 2014. – №1 С. 5–9.
- 8 Мадруга М. С., Элмор Дж. С., Оруна-Конча М. Дж., Благианнис Д., Моттрам Д. С. Определение некоторых водорастворимых ароматических прекурсоров в козлятине и их влияние на вкусовой профиль козлятины // *Food Chem.* 2010; 123(2): 513–520. doi: 10.1016/j.foodchem.2010.04.004
- 9 Моттрам Д. С. Формирование вкуса в мясе и мясных продуктах: обзор // *Food Chem.* 1998; 62 (4): 415–424. doi: 10.1016/S0308-8146(98)00076-4

- 10 Горлов И. Ф., Сложенкина М. И., Федотова Г. В., Григорян Л. Ф. Исследование качества белково-углеводного комплекса в технологии мясных продуктов // *Пищевая промышленность.* – 2019. – №4. – С. 35–36.
- 11 Kudryashov L. S., Kudryashova O. A., Tikhonov S. L., Tikhonov N. V.. Functional and technological properties of the complex of animal proteins. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and biotechnologies.* 5(2). – 2017. 17–24. (In Russ.)
- 12 Tikhonov S. L., Tikhonova N. V., Moskalenko N. Yu., Kudryashova O. A., Kudryashov L. S. Development of a device for increasing the duration of storage of food products by processing with low-temperature gas plasma. *Polzunovskiy Bulletin.* 1. – 2021. 74–83. (In Russ.)
- 13 Kudrjashov L. S., Kudrjashova O. A., Tihonov S. L. Application of atomization of liquid smoking preparations in the course of production of whole-muscle meat products. *AIP Conference Proceedings. Ser. «International Conference on Food Science and Biotechnology, FSAB 2021»*, 2021. 020001.
- 14 Karabagias A., Badeka M. G., Kontominas A. Shelf-life extension of lamb meat using thyme or oregano essential oils and modified atmosphere packaging. *Meat Science Volume 88, Issue 1, May 2011, P. 109–116.*
- 15 Shasha Qi, Peng Wang, Ping Zhan, Honglei Tian. Characterization of key aroma compounds in stewed mutton (goat meat) added with thyme (*Thymus vulgaris* L.) based on the combination of instrumental analysis and sensory verification. // *Food Chemistry V. 371, 1 March, 2022, 131.*
- 16 Borbála Boros, Silvia Jakabová, Agnes Dörnyei, Györgyi Horváth, Zsuzsanna Pluhár, Ferenc Kilár, Attila Felinger. Determination of polyphenolic compounds by liquid chromatography-mass spectrometry in *Thymus* species // *Journal of Chromatography A Volume 1217, Issue 51, 17 December 2010, P. 7972–7980.*
- 17 Fruit-based Natural Antioxidants in Meat and Meat Products: A Review /S. R. Ahmad [et al.] // *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* – 2015. – Vol. 55, iss. 11. – P. 1503–1513.
- 18 Штонда О. А. Обоснование использования продуктов растительного происхождения с антиоксидантными свойствами в технологии мясопродуктов / О. А. Штонда, В. К. Кулик, В. М. Пасичный // *Наука, питание и здоровье: Сборник научных трудов Международного конгресса. В 2-х частях, Минск, 14 июня 2021 года / Под редакцией З. В. Ловкиса. Том 1 Часть 1. – Минск:*

Республиканское унитарное предприятие Издательский дом «Белорусская наука», – 2021. – С. 326–334.

19 Гребенникова Ю. Д., Бондарькова Е. Ю., Суркова С. А. Новый тип рубленых полуфабрикатов с использованием антиоксиданта и нутового экструдата // Аграрно-пищевые инновации. – 2021. – Т. 13. – № 1. С. 89–99. DOI: 10.31208/2618-7353-2021-13-89-99

20 Горлов И. Ф., Сложенкина М. И., Федотова Г. В., Григорян Л. Ф. Исследование качества белково-углеводного комплекса в технологии мясных продуктов // Пищевая промышленность. – 2019. – №4. С. 35–36.

## АПЕЛЬСИНДІ ДЕСЕРТ

НУРЖАНОВА А. А.

Арнайы пәндер оқытушысы, Павлодар технологиялық колледжі,  
Павлодар қ.

АУБАКИРОВА А. Е.

Өндірістік оқыту шебері, Павлодар технологиялық колледжі, Павлодар қ.

МУСЖАНОВА С. Б.

студент, Павлодар технологиялық колледжі, Павлодар қ.

Өзектілігі және практикалық маңыздылығы. Қаймақтың артықшылығы оның құрамында көптеген дәрумендер мен органикалық қышқылдардың көп болуында. Оның құрамында биотин мен бета-каротин бар. Қаймақ құрамы көптеген микроэлементтерге бай, оның ішінде магний, фосфор, мырыш және калий. Қаймақ-бұл өте жоғары калориялы өнім, себебі оның құрамында май көп.

Апельсинді бөлек және салаттардың құрамына қосып қолдануға болады. Оларды ет тағамдарына ерекше дәм беру үшін қосады. Сондай-ақ, апельсиннен шырындар мен мармелад және косметикалық маскалар жасайды.

Мақсаты. Апельсинді енгізе отырып, қаймақ жаңа инновациялық өнімін әзірлеу. Халықты сауықтыру үшін.

Жобаның міндеттері:

- апельсинді десерт қасиеттерін, оның тағамдық құндылығын және химиялық құрамын зерттеу;

- функционалды тамақтануға қойылатын талаптарды зерттеу;

- апельсинді десерт жаңа технологияны ұсынып дайындау.

Емдік-профилактикалық мақсаттағы азық-түлік өндірісінің қазіргі тенденциялары. Апельсинді десерт ассортиментін жетілдірудің заманауи тенденциялары тағамдық және биологиялық құндылығы бойынша теңдестірілген функционалдық бағыттағы

өнімдерді жасауға бағытталған. Мұндай өнімдердің технологиялық схемалары шикізатты толық және кешенді пайдалануды, дайын өнімнің шығымдылығын арттыруды, энергия шығынын азайтуды және өнімнің де, қоршаған ортаның да экологиялық тазалығын қамтамасыз етуді көздейді. Бұл принциптерді іске асыру негізгі технологиялық процестердің реттілігін ғылыми негіздеуді және оларды жүргізудің оңтайлы шарттарын қамтитын оңтайлы құрылымдық схеманы синтездеу нәтижесінде қол жеткізіледі.

Дегенмен, қаймақтың зияны жарма, картоп және нан сияқты тағамдармен бірге көрінеді. Жүрек ауруы мен гипертензиясы бар адамдарға қаймақты қажетсіз тұтыну жиі ұсынылмайды. Сонымен қатар, қаймақ, егер теріс пайдаланылса, май алмасуының бұзылуына әкелуі мүмкін. Мұның салдары өт қабына және жалпы бауырға жүктеменің жоғарылауы болуы мүмкін, бұл көңілсіздік пен ауыр ауруға әкелуі мүмкін.

Апельсин холестерин деңгейін төмендетеді және қан тамырларында холестерин түйіншектерінің пайда болуына жол бермейді. С дәрумені еркін радикалдардың зақымдалуының алдын алады. Ол жүрек ұстамасынан қорғайды.

Апельсин мәйегіндегі флавоноидтер қандандыруды қалыпқа келтіре және қан кетудің алдын ала отырып, жүректің ишемиялық ауруының тәуекелін төмендетеді.

Теориялық зерттеулер. Сүт қышқылды өнімдеріне сипаттамасы.

Кесте 1 – Оргонолептикалық көрсеткіш

Консесистенциясы	Жылтыр беті бар біртекті қалың масса
Дәмі мен иісі	Таза, ашытылған сүт, бөтен дәм мен иіссіз.
Түсі	Ақ түсті, кремді тәрізді, бүкіл масса бойынша біркелкі.

Кесте 2 – Физика-химиялық көрсеткіш

Майлылығы, %	20
Қышқылдылығы, °Т	70
Ақуыздың массалық үлесі, %	2,5
Температурасы, °С	4–14

Апельсинді десерт тағамдық құндылығы

Қаймақ-бұл сүт қышқылды стрептококктардың таза дақылдарымен қалыпқа келтірілген пастерленген кремді ашыту арқылы өндірілетін, содан кейін алынған тромб пісетін ашытылған сүт өнімі. Қышқыл сүт өнімдерінен қаймақ тағамдық және энергетикалық құндылығымен, сондай-ақ жоғары дәмдік қасиеттерімен ерекшеленеді. Өнімде А дәрумендері бар, олардың барлығы тегіс теріге, жақсы көру қабілетіне, күшті тырнақтарға және энергияға қажет. Қаймақтың құрамында жасушалардың қартаюын бәсеңдететін органикалық қышқылдар бар. Калий, фосфор және пробиотиктердің жоғары деңгейінің арқасында қаймақ метаболизмді жақсартады және асқазан микрофлорасын қалпына келтіреді. Асқазан-ішек жолдарын емдеуге арналған диета бар, онда күн сайын 400 г қаймақ жеуге кеңес беріледі. Өнімнің құрамындағы Лецитин, биотин және бета-каротин шашты нығайтады және сау келбет береді. Мырыш және кальций Проблемалы теріні емдейді және жаңа қабынудың алдын алады. Егер сізде тәбетіңіз қиын болса, тамақтанар алдында бір қасық рустикалық қаймақ жеуге тырысыңыз. Өнім гормондардың жұмысын реттейді және репродуктивті жүйеге пайдалы.

Апельсин – өте пайдалы жеміс, оның құрамында бета-каротин, фолий қышқылы, В дәрумендері, аскорбин қышқылы (С дәрумені), Н және РР дәрумендері, сондай-ақ организмнің қалыпты жұмыс істеуі үшін қажетті минералдар-калий, мырыш, темір, молибден, кальций, магний, фосфор және натрий бар. Цитрус тұқымдасының осы өкілдерінің химиялық құрамы (атап айтқанда, А дәруменіне бай) жасқа байланысты көз ауруларының алдын алуға, түнгі көру сапасын жақсартуға, макулярлы дегенерацияның дамуын бәсеңдетуге, сондай-ақ катарактаның дамуына жол бермейді. Мұны Австриялық зерттеу барысында анықтауға болады. Сонымен қатар, өсімдік пигменттері флавоноидтар (апельсин өзінің сарғыш түсіне қарыздар) ұсақ тамырлардың, соның ішінде көздің денсаулығына жауап беретіндердің жағдайына пайдалы әсер етеді.

Сүт өнімдеріне ассортимент. Жоба мақсатына сүйене отырып, біз міндеттер қойдық:

- апельсинді десерт негізінде сүтті өндіру технологиясын әзірлеу;
- апельсинді десерт негізінде сүтті өнімдерді өндіру режимін негіздеу;
- өндіріс әдісін таңдау;

- сүтті өнімдерді енгізу үшін ең үлкен емдік-профилактикалық қасиеттері бар компоненттерді таңдау және анықтау;

- емдік-профилактикалық тамақтануға қойылатын талаптарды зерттеу;

- өндіріс әдістерін талдау.

Осыған сәйкес қойылған міндетті шешу жолдары айқындалды:

- әр түрлі дәндер үйлескенде сүтті өнімдер сенсорикасын зерттеу, оларды енгізудің оңтайлы дозасын таңдау;

- дайын өнімнің құрамын зерттеу;

- жаңа сүтті өндірісінің технологиялық схемаларын әзірлеу.

Апельсин, кез-келген басқа цитрус жемістері сияқты, С дәруменінің жоғары деңгейімен танымал, бұл жемістің тек 150 г адам ағзасының осы дәруменге деген күнделікті қажеттілігін толығымен қанағаттандырады. Апельсиндер ас қорыту, жүрек-тамыр және эндокриндік жүйелердің күйіне оң әсер етеді.

Апельсинді жеу жараларды емдеуге және терінің басқа зақымдалуына ықпал етеді. Ол тыныштандыратын әсерімен ерекшеленеді және жүйке жүйесін нығайтады. Жеміс фитонцидтерге қабынуға қарсы және микробқа қарсы әсер етеді. Апельсин тәбетті жақсартады және шөлді керемет қанағаттандырады.

Апельсинді десерт өндіру технологиясы.

Құрамы

Агар агар – 20гр

Су-50 мл

Қаймақ- 200гр

Қант- 20гр

Ванилин-1гр

Апельсин-1шт

Минералды құрамды оңтайландыру және витаминдік құндылықты арттыру тұрғысынан апельсинді қолдану кезінде ең жақсы нәтижеге қол жеткізілді. Органолептикалық бағалау бойынша ең көп ұпай жинаған үлгі Қосымша зерттеулерге ұшырайды. Алынған сүтті өнім апельсинді енгізе отырып, физика-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштер анықталды. Көптеген эксперименттік зерттеулердің нәтижесінде апельсинді десерт жаңа түрінің формуласы жасалды.

Кесте – 3 апельсинді енгізу және қаймақ құрамдас бөлігінің арақатынасы

Шикізат атауы	Шикізат саны, г
Қаймақ	200
Апельсин	150
Шығуы	450

Сақтау тұрақтылығы үшін оңтайландырылған өнім үлгілері 5ұ1 °С және 30ұ1 °С температурада сақталды. сақтау кезінде органолептикалық сипаттамалардың, өміршен микроорганизмдердің жалпы санының, РН мен титрленетін қышқылдықтың өзгеруі зерттелді.

Әзірленіп жатқан өнімді өндірудің өзіндік құнын есептеу емдік-профилактикалық әсері бар апельсинді енгізе отырып, қаймақтың негізінде сүт қызқылды өнімді өндіру кезінде шикізатқа жұмсалатын шығындар аз екенін, тиісінше әзірленіп жатқан өнімнің құны-500 гр-950 тг

#### ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Цыганенко Г. П. Этимологический словарь русского языка. – 2-е изд. – Киев: Радянська школа, 1989. – 511 с.
- 2 О мировом производстве апельсинового сока за последние три года, Отраслевой обзор «Соки и безалкогольные напитки», РосБизнесКонсалтинг. – 2022.
- 3 Ботанико-фармагностический словарь под ред. Блиновой К. Ф., Яковлева Г. П. М., «Высшая школа», 1990. – 352 с.
- 4 А. А. Нуржанова. Сүт және сүт өнімдерінің өндіру технологиясы. Фолиант, 2010. – 145 б.

### **МОЛОЧНАЯ СЫВОРОТКА С ОБЕЗЖИРЕННЫМ МОЛОКОМ С ДОБАВЛЕНИЕМ КОЛЛАГЕНА СО ВКУСОМ МАНГО**

НУРЖАНОВА А. А.

Преподаватель специальных дисциплин,  
Павлодарский технологический колледж, г. Павлодар

АУБАКИРОВА А. Е.

Мастер производственного обучения,  
Павлодарский технологический колледж, г. Павлодар

ЯКУШЕНКО А. В.

студент, Павлодарский технологический колледж, г. Павлодар

Сывороточный напиток – производится на основе молочной сыворотки, в которую переходят все самые полезные компоненты молока. Такой напиток не только вкусный, но и оказывает положительное влияние на состояние здоровья человека.

Актуальность и практическая значимость. В наше время в Казахстане множество заболеваний связано с сердечно - сосудистой системой, заболевания связаны с кишечником. Исходя из источников интернета, то молочная сыворотка, коллаген со вкусом манго являются хорошим компонентом лечения некоторых заболеваний. В настоящее время существует множество продуктов из сыворотки, в т. ч. различных напитков. Поэтому задачей является создание технологии производства нового напитка из сыворотки и обезжиренного молока с добавлением коллагена с манго, с лечебно - профилактического назначения для организма человека. Поставленная задача решается за счет использования наполнителей коллагена с манго, оказывающее лечебное действие на организм человека (коллаген с манго).

Цель инновационного проекта: разработать новый инновационный продукт сывороточного напитка с обезжиренным молоком и коллагеном со вкусом манго.

Задачи проекта:

- изучить свойства сыворотки, его пищевую ценность и химический состав;
- проанализировать способы производства сывороточного напитка на основе молочной сыворотки;
- изучить требования к функциональному питанию;
- выработать (предложить) новую технологию производства сывороточного напитка с обезжиренным молоком и коллагеном с манго.

Современные тенденции производства продуктов питания для лечебно-профилактического назначения. Современные тенденции совершенствования ассортимента сыворотки молочной ориентированы на создание сбалансированной по пищевой и биологической ценности продукции функциональной направленности. В настоящее время актуальной задачей стало полноценное и рациональное использование сыворотки, которая является ценным лактоза содержащим сырьем. Проблема рационального использования молочной сыворотки не решена полностью как в Казахстане, так и во всем мире.

В Казахстане ассортимент вырабатываемой из молочной сыворотки продукции достаточно ограничен. Приостановилось производство молочного сахара - сырца. Основным способом переработки сыворотки на сегодняшний день является сушка. В нашей стране переработка молочной сыворотки, несмотря на многочисленные разработки получения новых продуктов на основе сыворотки, сдерживается по ряду причин, среди которых можно выделить: незначительные инвестиции в молочную промышленность, отсутствие средств на внедрение современных технологий и покупку оборудования, недостаточные информация о преимуществах продуктов из сыворотки и реклама здорового образа жизни, отсутствие массового производства многофункциональных продуктов на основе молочной сыворотки, либерализм экологической службы в отношении сброса сыворотки в сточные воды. Лечебно-профилактическое питание должно повышать защитные свойства организма, улучшать функциональное состояние тех органов и систем, которые становятся «мишенями» воздействия вредных факторов производства.

Теоретические исследования. Характеристика сывороточного напитка.

Основной составной частью сухих веществ молочной сыворотки является лактоза, массовая доля которой составляет более 70 % сухих веществ сыворотки. Особенностью лактозы является ее замедленный гидролиз в кишечнике, в связи с чем ограничиваются процессы брожения, нормализуется жизнедеятельность полезной кишечной микрофлоры, замедляются гнилостные процессы и газообразование.

Таблица 1 – Органолептические показатели молочной сыворотки

Показатели	Характеристика
Внешний вид и консистенция	однородная консистенция
Вкус и запах	свойственные молочной сыворотке. кисло-сладкий вкус
Цвет	от бледно-зеленого до зеленого цвета.

Таблица 2 – Физико-химические показатели молочной сыворотки

Показатели	Характеристика
Массовая доля жира, %	0,7
Массовая доля молочного белка, %	3,2±0,3

Массовая доля лактозы, не более %	6,0
Температура при выпуске с предприятия, °С	4±2

Молочный напиток на основе молочной сыворотки, вырабатываемый с обезжиренным молоком с добавлением коллагена со вкусом манго. Употребление обезжиренного молока позволяет укрепить кости, зубы и волосы благодаря наличию в его составе фосфора и кальция. Полезным обезжиренное молоко будет и для сердечно - сосудистой системы, так как в его состав входит калий, регулирующий процессы работы сердца и сосудов.

Пищевая ценность молочного напитка основе молочной сыворотки. Молочная сыворотка примерно на 94 % состоит из воды. Зато остальные 6 % включают в себя все самое лучшее, что есть в молоке. Дело в том, что в ней совершенно нет жиров, зато много ценных легко усваивающихся белков. А наличие в сыворотке молочного сахара (лактозы) делает ее просто бесценной, потому что этот сахар полностью усваивается организмом. Это самый желанный для организма углевод, который не вызывает образования жиров в клетках и благотворно влияет на желудочно-кишечный тракт. Из минеральных веществ в молочной сыворотке есть кальций, магний, калий, фосфор и витамины группы В, витамины С, Е, А, а также никотиновая кислота, холин и биотин.

Коллаген со вкусом манго. Это белок, образованный цепочками аминокислот, который составляет соединительную ткань и в комплексе с эластином и гиалуроновой кислотой играет фундаментальную роль в увлажнении и поддержке тонуса кожи. Коллаген постоянно обновляется на протяжении всей жизни, однако с годами этот процесс замедляется, что приводит к появлению морщин, потере упругости и эластичности кожи. Недостаток коллагена может привести как к эстетическим, так и к общим проблемам со здоровьем. Ломкость ногтей, выпадение волос, преждевременная потеря тонуса кожи – лишь часть симптомов нехватки этого белка в организме. С возрастом природный коллаген постепенно деградирует, а его синтез замедляется. Старение – не единственный фактор, способствующий этому негативному процессу. Некоторые вредные привычки, такие как курение, чрезмерное употребление алкоголя или сахара, частое пребывание на солнце без защиты кожи, могут ускорить разрушение коллагена.



Коллаген защищает хрящевую ткань от разрушения. Поэтому, когда с возрастом его выработка замедляется – состояние суставов начинает ухудшаться.

Цели и задачи исследования. Ассортимент напитков на основе молочной сыворотки увеличиваются с каждым годом и в настоящее время насчитывается несколько десятков наименований. Вырабатывают их из кислой и сладкой сыворотки, с осветлением последней и без осветления. Часто для обогащения используют отдельные компоненты молока. В задачу наших исследований входит:

- исследовать требования к лечебно – профилактическому питанию;
- подобрать и выявить компоненты, обладающие наибольшими лечебно профилактическими свойствами для внесения в сыворотку – проанализировать способы производства;
- обосновать режимы выработки напитков из сыворотки – подобрать способ производства;
- разработать технологию производства сывороточных напитков;

В соответствии с этим определены пути решения поставленной задачи:

- изучить сенсорику сыворотки при совмещении с различными видами наполнителей, выбрать оптимальную дозу внесения их;
- исследовать состав готового продукта;
- разработать технологические схемы производства новых напитков.

Технология производства молочной сыворотки с обезжиренным молоком с добавлением коллагена со вкусом манго.

Приемка и подготовка сырья

Пастеризация (74–78 °С) с выдержкой 15–20 мин

Охлаждение

Внесение коллагена с манго

Розлив

Хранение

С точки зрения оптимизации минерального состава и повышения витаминной ценности наилучший эффект был достигнут при внесении коллагена с манго.

Образец, получивший наибольшее количество баллов, по органолептической оценке подвержен дальнейшим исследованиям.

В полученном молочном напитке с внесением коллагена с манго определяли физико-химические и микробиологические показатели.

В результате многочисленных экспериментальных исследований составлена рецептура нового вида сывороточного напитка из обезжиренного молока с внесением коллагена с манго.

Таблица 3 – Соотношение компонентного состава молочного напитка с добавлением коллагена со вкусом манго

Наименование сырья	Количество сырья
Сыворотка	1000
Обезжиренное молоко	200
Сыворотка	24гр
Потери	200
Выход	1024

Результаты полученных исследований позволяет сделать вывод, что разработанный сывороточный напиток продукт лечебно - профилактической направленности. В связи с этим, создание технологии нового вида сывороточного напитка с добавлением коллагена со вкусом манго является актуальной.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Крूसь Г. Н., Чекулаева Л. В. Технология молочных продуктов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 367 с.
- 2 Ткаль Т. К. Технохимический контроль на предприятиях молочной промышленности. – М.: Агропромиздат, 1990. –192 с.
- 4 Крूसь Г. Н. Технология молока и молочных продуктов: учебник для ВУЗов / Г. Н. Крूसь, А. Г. Храмцов, З. В. Волокитина, С. В. Карпычев. М.: КолосС. – 2004. – 350 с.
- 5 Туников Г. М., Морозова Н. И., Шашкова И. Г., Колонтаева С. М. Технология производства и переработки продукции животноводства. Часть 1. Технология производства и переработки молока. – Рязань.: «Приз». – 2003. – 410 с.

## Инженерия

## Секция 20

Тау-кен және металлургиядағы заманауи инженерлік  
инновациялар мен технологиялар  
Современные инженерные инновации и технологии  
в горном деле и металлургии

<b>Барасбаев А. Т., Богомолов А. В.</b> Влияние зольности и плотности коксов на качество обожженных анодов.....	3
<b>Жумабаев М. Б., Толымбекова Л. Б.</b> Опытно промышленные испытания анодов на основе смеси коксов.....	9
<b>Койлыбаева И. А., Киреев М. В., Кузьменко Н. М.</b> Модернизация буровых станков для повышения эффективности процесса бурения на горнодобывающей отрасли города Экибастуз.....	16
<b>Kenzhebekova A. Ye., Zhunusov A. K., Zhunusova A. K.</b> Cast iron smelting using fluxed sinter as charge .....	20
<b>Қуандықов А. Б., Быков П. О., Алимбетов Ж. С.</b> Трехкомпонентная система Al-V-B .....	24
<b>Қуандықов А. Б., Быков П. О., Бегалиев Р. А.</b> Механизм взаимодействия в системе Al-V-B .....	31
<b>Сафронова И. А., Темиргалиев Р. Б., Қасымова А. А., Быков П. О.</b> Переработка отходов глиноземного производства.....	41
<b>Сапинов Р. В., Сулейменов М. Т.</b> Анализ конструктивных параметров и обоснование эффективности воздушного сепаратора .....	48

## Секция 21

Машина жасау саласын индустриялық-инновациялық дамыту  
Индустриально-инновационное развитие  
машиностроительной отрасли

<b>Ахметов А. Р., Мусина Ж. К., Иманбек А. Ж.</b> Статистическая калибровка тензодатчиков: теоретические основы и практическое применение .....	56
<b>Дашзэв Г. Д.</b> Өнімнің сапасы мен қауіпсіздігін техникалық реттеу жүйесін калыптастырудың қазіргі жағдайы. ....	67

<b>Итыбаева Г. Т., Кабулова А. У.</b> Материалдарды өңдеудің тиімділігі мен дәлдігін арттырудың жана әдістері мен технологияларын зерттеу .....	71
<b>Касымов Ж. А., Осоловский П. В.</b> Индустриально- инновационное развитие машиностроительной отрасли .....	71
<b>Кусаинов Р. Б., Қурманәлі Н. А.</b> Металдарды анодты механикалық өңдеуі жалпы мәліметтер .....	76
<b>Луб Т. Л., Маданиятова Л. Е.</b> Исследование процесса сканирования глянцевых металлических деталей .....	80
<b>Майер Ф. А., Мусина Ж. К., Ткачук А. А.</b> Профессиональные компетенции и развитие слесарного мастерства .....	87
<b>Касенов А. Ж., Мусина Л. Р., Астанова Ф. Ш.</b> Сертификация экологически чистой продукции в Казахстане: текущее состояние и перспективы .....	93
<b>Сапинов Р. В., Соспаков Б. К.</b> Рациональные предложения по повышению надежности работы торцового уплотнения центробежного насоса .....	99
<b>Сапинов Р. В., Соспаков Б. К.</b> Технология трения контактных поверхностей торцового уплотнения центробежного насоса .....	105

### Секция 22

#### Стандарттау мен техникалық реттеудің қазіргі жағдайы Современное состояние стандартизации и технического регулирования

<b>Адилов А.Б., Касенов А. Ж.</b> Системы контроля за параметрами технологического процесса нефтяного кокса .....	110
<b>Шакеев Р. К., Айтмағамбет К. Қ.</b> Алюминий бұйымдарының сапасын бақылау әдістері .....	117
<b>Мусина Ж. К., Моисеев И. Н., Алиева Т. Қ.</b> Бәсекеге қабілеттілікті арттыру және интеграцияны дамыту үшін Қазақстандық стандарттарды үйлестірудің маңыздылығы .....	122
<b>Мусина Ж. К., Миллер С. А., Дыбыкенова М. Н.</b> Инновационная роль искусственного интеллекта в метрологии .....	127
<b>Дюсембаев А. А., Сапинов Р. В., Деревягин С. И.</b> Влияние передовых технологий на производительность и точность измерений в метрологии .....	135
<b>Дюсембаев А. А., Сапинов Р. В., Деревягин С. И.</b>	

Роль прецизионной метрологии в совершенствовании стандартов качества производства .....	141
<b>Касенов А. Ж., Жаншуков А. М.</b> Современное состояние стандартизации и технического регулирования: проблемы и решения для тр еаэс 043/2017 .....	149
<b>Тусупова С. О., Оспанова А. М.</b> Особенности адаптации стандартов к цифровым технологиям в сфере инженерии .....	153
<b>Деревягин С. И., Мусина Л. Р., Сарыбай А. М.</b> Анализ актуальных проблем стандартизации в Казахстане .....	160
<b>Исабек З. Р., Байгожина Ж. М., Турсунбек М. Т.</b> Павлодар облысындағы өнімдерді сертификаттаудың қазіргі заманғы мәселелері .....	16

### Секция 23

#### Көлік кешенін инновациялық дамытудың ғылыми-техникалық аспектілері Научно-технические аспекты инновационного развития транспортного комплекса

<b>Елжан Р., Медведев А.В., Зарипов Р. Ю.</b> Разработка многофункциональной машины для коммунальных служб на базе легкового автомобиля .....	171
<b>Байғушқарова А. Б., Жапарова А. К.</b> Су айдындарын жинау үшін электр жетегі бар кемеңі әзірлеу .....	177
<b>Жармуханбетов М. Е., Бабенко А. И., Амангелді Ұ. М.</b> Влияние современных тенденций автомобильного рынка Казахстана на развитие и трансформацию сферы автосервиса .....	180
<b>Сембаев Н. Н., Исаков И. И., Каленова М. Т.</b> Анализ причин повреждения и возможности снижения повреждения грузовых вагонов в эксплуатации .....	185
<b>Каббасов Б. Д., Блохин М. В.</b> Экологические аспекты железнодорожного транспорта: проблемы и пути их решения .....	190
<b>Қабиден А., Кускаус А., Каримова Ж. Р.</b> Электромобили как транспортное средство настоящего .....	197
<b>Карасаева О. В., Гриценко Д. А.</b> Современные пассажирские вагоны – технические решения и показатель комфорта пассажиров .....	205
<b>Қурмантемирова А. М.</b> Инновационные системы безопасности на транспорте .....	212

<b>Мельник Э. С., Абылкаиров К. А.</b> Анализ зарубежного опыта внедрения инновационных мер для эколого-экономической безопасности на железных дорогах .....	217
<b>Утегенов А. Д., Плотнир Л. В.</b> Городская мобильность и роль электронных самокатов .....	221
<b>Качегин Н. Е., Сакенов А. А.</b> Применение передвижных автомобильных мостов в дорожной инфраструктуре.....	228
<b>Шаймарданова Б. К., Шаймарданова А. К., Ибраев Р. А.</b> Преимущества аккумуляторных локомотивов: будущее железнодорожного транспорта.....	234

#### Секция 24

##### Қазақстанның мұнай-газ саласының қазіргі жағдайы Современное состояние нефтегазовой отрасли Казахстана

<b>Аукеева А. А., Анищенко Я. М., Баймухамбетов Б. В.</b> Нефтегазовые отрасли Казахстана.....	238
<b>Дюсова Р. М., Ибраева Л. Е.</b> Свойства и функции турбинных масел, используемых на энергетических оборудованях. Очистка турбинных масел .....	242
<b>Амиржанов А. М., Мауэр Л. А., Исаев Ж. Е.</b> Устройство безопасности.....	246
<b>Орхан А. Б., Курманов А. А., Абдуллина Г. Г.</b> Қазақстанның қазіргі мұнай-газ саласындағы петророботика.....	251
<b>Орхан А. Б., Курманов А. А., Абдуллина Г. Г.</b> Заманауи сорғы жабдықтарына қызмет көрсету кезінде болжамды саясатты қолдану .....	257
<b>Тинибаев А. С., Рындин В. В.</b> Анализ участков нефтепровода «Казахстан–Китай» .....	261

#### Секция 25

##### Құрылыс, құрылыс материалдары, сәулет және дизайндағы инновациялар мен технологиялар Инновации и технологии в строительстве, строительных материалах, архитектуре и дизайне

<b>Baidrakhmanova M. G., Ramazanova D. A., Abdygalimov A. S.</b> Modern operating unit solutions for multidisciplinary hospitals.....	267
--	-----

<b>Baidrakhmanova M. G., Aitenov D. K., Kuderin E. T.</b> Principles of energy-efficient architecture and design of ecological urban structures .....	272
<b>Мазина Ю. И., Белоусова С. Т., Сивакова Е. В.</b> Урбанистическое искусство в современном мире .....	276
<b>Шаяхметов С. Б., Ержан Б. Е.</b> Темір жол рельстерінің серпімді аралық бекітпелерін зерттеу және жетілдіру.....	284
<b>Абишева С. И., Әшірбай Д. Б., Нурбол Р., Мусләм З.</b> Қазіргі әлемдегі кітап иллюстрациясының рөлі .....	291
<b>Жеңіс Ш. Қ., Кеңесов Д. Б., Темеш Н. Қ.</b> Павлодар қаласы үлгісінде мектепке дейінгі мекемелердің сәулеттік ортасын қалыптастырудың моделі.....	298
<b>Каирова Г. Ж., Станевич В. Т., Вышарь О. В.</b> Использование золошлаковых отходов ТЭС в строительной отрасли .....	302
<b>Қайдар М. М., Салауат Ж., Каирова Ж. А., Абишева С. И.</b> Жасанды зиятты инфографика дизайнын жасауда қолдану.....	309
<b>Мунтян Б. Д., Никифорова В. Г., Станевич В. Т.</b> Бетонполимер из переработанного пластика .....	315
<b>Аввад Т., Мұрат Н. Қ.</b> Прокладка труб методом прокола.....	320
<b>Саканов К. Т., Нурханов А. К.</b> Методы повышения надежности оснований зданий и сооружений .....	323
<b>Baidrakhmanova M. G., Temirbolatova A. R.</b> Factors affecting the design of resort and Health complexes in the regional features of northern Kazakhstan .....	328

#### Ауыл шаруашылық ғылымдар Сельскохозяйственные науки

#### Секция 26

##### Өсімдік және орман шаруашылығындағы инновациялар Инновации в растениеводстве и лесном хозяйстве

<b>Абраева Д. Ж., Камкин В. А.</b> Современное состояние озеленения и благоустройства школы номер 22 города Павлодар.....	331
<b>Боцман Д. В., Ермакова О. А.</b> Использование цветников в ландшафтном дизайне.....	336
<b>Войцицкая К. С., Семушенков А. О., Баймухамбетов Б. В.</b> Инновации в растениеводстве и лесном хозяйстве. Плюсы, минусы и перспективы Для Казахстана (Павлодар).....	342

<b>Гостева С. А., Ермакова О. А.</b> Использование лекарственных растений в ландшафтном дизайне .....	347
<b>Дубков Д. Я., Ермакова О. А.</b> Принципы в ландшафтном дизайне .....	337
<b>Елшібек А. Б., Жүзбаев М. Ж.</b> Кәдімгі алтынкөзді ( <i>chrysopa carnea</i> steph.) Зертханада өсірудің пайдасы .....	352
<b>Жолдыбаева А. С., Ермакова О. А.</b> Озеленение павлодарской области с использованием интродуцированных древесно – кустарниковых пород .....	357
<b>Камбарова С. А., Ермакова О. А.</b> Роль газона в озеленении нао Торайгыров университет .....	363
<b>Бүлекбаева Л. Т., Керімбекова А. А.</b> Перспективы применения структурированной И шунгитовой воды в растениеводстве .....	368
<b>Майдан И.</b> Гидропоника – новые возможности в хозяйстве .....	372
<b>Мальцева Е. А., Ермакова О. А.</b> Зелёные зоны в ландшафтном дизайне и их влияние на психоэмоциональное состояние человека .....	378
<b>Туллубай Д. Е., Камкин В. А.</b> Приложения для распознавания деревьев по фотографии .....	381
<b>Ульянова Е. В., Камкин В. А.</b> История изученности флоры Акмолинской области .....	388
<b>Хациев Ю. Б., Шалабаев Б. А.,</b> Экологическая роль лесов Казахстана в сохранении биоразнообразия .....	393
<b>Чапанова Ф. А., Камкин В. А.,</b> Инвентаризация зеленых насаждений кампуса Торайгыров университета .....	403

**Секция 27****Ветеринария және зоотехнологиядағы  
инновациялар Инновации в зоотехнологиях и ветеринарии**

<b>Веселовский И. Е., Бексеитов Т. К.</b> Влияние теплового стресса на молочную продуктивность коров .....	408
<b>Есенов А. М., Заиров Д. А., Ахмет Е.</b> Қойларды азықтандыру технологиясы .....	414

<b>Елжусизова А. Т., Әнуар М. С.</b> Солтүстік қазақстан облысы бойынша 2019-2023 жылдары аралығында жануарлар бруцеллезінің ретроспективті эпизоотологиялық талдауы .....	419
<b>Ныгманова А. У., Игликова А. С.</b> Ірі қараның биологиялық ерекшеліктері .....	425
<b>Елжусизова А. Т., Капанова Д. Ж.</b> Мал шаруашылығы кешенінде дезинфекциялау жабдықтарын талдау .....	430
<b>Қажкен А. Н.</b> Рост, развитие и мясная продуктивность бычков Казахской белоголовой породы .....	436
<b>Ахажанов Е. К., Бексеитов Т. К., Ахажанов К. К.,</b> <b>Садыккалиев А. М., Смекенова Н. К., Веселовский И. Е.</b> Влияние теплового стресса на молочную продуктивность коров племенного хозяйства тоо «победа» Павлодарской области .....	442
<b>Джанзакова А. С., Темиржанова А. А., Сейтсұев Т. К.</b> Молочная продуктивность коров-первотелок симментальской породы в условиях ТОО «Aqtogai Milk» .....	449
<b>Солтан Ә. Д., Темиржанова А. А.</b> Важные аспекты в формировании стада КРС молочной продуктивности .....	453

**Секция 28****Биотехнологиялар және ауыл шаруашылық  
өнімдерін қайта өңдеу  
Биотехнологии и переработка сельскохозяйственной  
продукции**

<b>Аманкелди С.</b> Значение мяты для жизни людей .....	457
<b>Жагипарова М. Е., Аникина И. Н.</b> Использование методов биотехнологии в получении исходных форм сельскохозяйственных культур, устойчивых к грибам рода FUSARIUM .....	462
<b>Аникина И. Н., Бейсенбай А. С.</b> Альтернативные методы борьбы с кровососущими насекомыми в условиях Павлодарской области .....	467
<b>Туганова Б. С., Жусупбаева Д. А.</b> Перспективы создания пробиотических низколактозных молочных продуктов .....	474

<b>Bexeitov T. K., Kaynidenov N. N., Dzhaksybayeva G. G., Tileubek U. N., Sadykkaliev A. M.</b>	
Social stress in dairy cattle: situation analysis.....	480
<b>Габдуллина М. С., Киселева А. Е.</b>	
Новые тенденции в общественном питании: молекулярная кулинария.....	487
<b>Бейсембаева А. К., Жанаталап М. Қ., Файзолла А. Н., Қаныбекқызы Д.</b>	
Қара бидай негізінде жасалған ашытқы (закваска) .....	493
<b>Капшакбаева З. В., Матанова М. К.</b>	
Пайдалы бактериялардың көзі ретінде жұмсақ ірімшіктерді дайындаудың маңыздылығы.....	499
<b>Матанова М. К., Зенова Ж. С.</b>	
Тұтынушылардың тағамдық құндылығымен денсаулығын жақсарту үшін функционалды ашытқы нанын жасау және зерттеу .....	503
<b>Пожидаев М. Г.</b>	
Виноград: от античности до биотехнологий .....	507
<b>Сасфенова А. Р., Амангелді М. Е., Резник Е. А.</b>	
Способы получения арбузного сока.....	511
<b>Сагитжанов Д. Б.</b>	
Лактулоза как компонент мороженого: влияние на здоровье и вкусовые качества.....	519
<b>Сагитжанов Д. Б.</b>	
Мороженое для здоровья: как пребиотики и лактулоза влияют на состояние кишечника и иммунитет.....	522
<b>Сагитжанова А. Е.</b>	
Роль пребиотиков в питании пациентов с СРК: анализ перспективных соединений.....	526
<b>Сагитжанова А. Е.</b>	
Эффективность и безопасность функциональных пищевых продуктов при синдроме раздраженного кишечника: обзор актуальных исследований.....	531
<b>Сулжйменова К. С., Балгужинова Г. М., Синько А. В.</b>	
Разработка рецептуры и технологии безглютенового печенья на основе амарантовой муки .....	535
<b>Темиржанова З. Н., Исаева К. С.</b>	
Ұлттық ет тағам өнімін зерттеу.....	541
<b>Туганова Б. С., Галимова Б. Н.</b>	
Йоджетіспеушілікті алдына алуға арналған профилактикалық қасиеті бар жұмсақ ірімшіктің жаңа түрі .....	548
<b>Туганова Б. С., Кунгожина З. К.</b>	
Производство национального кисломолочного напитка с использованием закваски для шубата .....	552
<b>Туганова Б. С., Кошанова Қ. Б.</b>	
Функционалды ингредиенттерді пайдалана отырып, ұлттық төмен калориялы сары май тәріздес өнімдерді өндіру .....	556
<b>Uzdymbayeva A. A., Kapshakbaeva Z. V.</b>	
Review: prospects for the use of encapsulated probiotics in food production.....	560
<b>Ульмесеков А. Б.</b>	
Использование нанотехнологий в биотехнологии .....	569
<b>Капшакбаева З. В., Худяшов Н. Г.</b>	
Разработка рецептуры кондитерского изделия повышенной биологической ценности.....	572
<b>Шарапатовна М. М., Исаева К. С.</b>	
Улучшения качественных характеристик мясных продуктов из баранины с использованием растительных компонентов.....	576
<b>Нуржанова А. А., Аубакирова А. Е., Мусжанова С. Б.</b>	
Апельсинді десерт.....	584
<b>Нуржанова А. А., Аубакирова А. Е., Якушенко А. В.</b>	
Молочная сыворотка с обезжиренным молоком с добавлением коллагена со вкусом манго.....	588

**«XVI ТОРАЙҒЫРОВ ОҚУЛАРЫ» АТТЫ  
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК  
КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ  
МАТЕРИАЛДАРЫ**

ТОМ 5

Техникалық редактор А. Р. Омарова  
Корректор: Д. А. Кожас  
Компьютерде беттеген: Мыржикова А.К.  
Басуға 01.11.2024 ж.  
Әріп түрі Times.  
Пішім  $29,7 \times 42 \frac{1}{4}$ , Офсеттік қағаз.  
Шартты баспа табағы 30,85 Таралымы 500 дана.  
Тапсырыс № 4299

«Toraighyrov University» баспасы  
«Торайғыров университеті» КЕАҚ  
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64.