

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



14 2024
ЧАСТЬ I

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 14 (513) / 2024

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук
Рахмонов Азизхон Боситхонович, доктор педагогических наук (Узбекистан)
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кулуг-Бек Бекмуратович, доктор педагогических наук, и.о. профессора, декан (Узбекистан)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

На обложке изображен *Александр Александрович Степанов* (1950), русско-американский учёный в области информатики и вычислительной техники. Наиболее известен как создатель библиотеки STL (англ. Standard Template Library), ставшей частью стандартной библиотеки языка C++.

Александр Александрович родился 16 ноября 1950 года в Москве. С 1967 по 1972 год изучал математику на механико-математическом факультете Московского государственного университета (с перерывом на службу в армии). В 1973 году он получил диплом учителя математики в Московском областном педагогическом институте имени Крупской. С 1972 по 1976 Александр Степанов год работал в Институте проблем управления и Центральном институте комплексной автоматизации. В команде программистов под руководством Александра Гуревича участвовал в разработке мини-компьютера для управления гидроэлектростанциями, занимался разработкой аппаратуры, операционных систем, отладчиков. Первая опубликованная Степанова работа относится к этому периоду. Она была посвящена операционным системам реального времени. В это же время (по его словам, в 1976 году) у него появились идеи, связанные с обобщённым программированием, которые через 15 лет вылились в разработку библиотеки STL.

В одном из интервью Александр Степанов рассказал: «Моей первой задачей было написать подпрограммы для помещения байта в буфер и получения байта из буфера. (Эта машина не имела адресования байтов.) К сожалению, я не знал, что такое байт и что такое буфер, и стеснялся спросить. Я заметил, что другие программисты очень мучились, отлаживая программы с операторского пульта. Я решил написать программу, которая бы выполняла другую программу и по ходу распечатывала бы инструкции и их результаты. Когда я ее написал, мой друг Коля Гурин объяснил мне, что это называется «отладчик». После этого я стал главным и единственным системным программистом. Остальные программисты были инженерами-энергетиками и писали программы для контроля электростанций».

В 1977 году Александр Степанов эмигрировал в США. Свою зарубежную карьеру ученого-программиста Степанов начал в исследовательском центре компании General Electric в Скенектади, штат Нью-Йорк. В это время он вместе с соратником во многих последующих проектах Дэвидом Мюссером работал над языком программирования Teston.

В 1983 году Степанов стал доцентом в Политехническом университете Бруклина. Там совместно с Дэвидом Мюссером и Ароном Кершенбаумом, была в итоге создана большая библиотека компонентов на Scheme (диалект Lisp).

В 1985 году Степанов был вновь приглашён в GE Research для преподавания курса высокоуровневого программирования.

В 1987 году ученый получил предложение о работе в Bell Laboratories, чтобы реализовать свой подход в виде библиотеки на языке C++. Однако стандарт языка в это время ещё не позволял в полном объёме осуществить задуманное.

В 1988 году Александр Александрович начал работать в HP Labs, где первоначально работал над вещами, не связанными с обобщённым программированием: системами хранения данных, дисковыми контроллерами. В 1992 году Степанов вернулся к работе над алгоритмами, в конце 1993 года рассказал о своих идеях Энди Кёнигу, который, высоко оценив их, организовал ему встречу с членами Комитета ANSI/ISO по стандарту C++. Уже весной 1994 года библиотека STL, разработанная Степановым, стала частью официального стандарта языка C++.

С 1995 года до начала третьего тысячелетия Александр Александрович успел поработать в таких компаниях, как SGI, AT&T Laboratories и Compaq, где стал вице-президентом.

С ноября 2002 года до ноября 2009 года он преподавал программирование в компании Adobe.

С ноября 2009 года Александр Степанов работал в A9.com — дочернем предприятии компании Amazon. В 2016 году ученый вышел на пенсию.

Своим наибольшим достижением Александр Александрович считает появление самой концепции обобщённого программирования, целью которого является возможность написания алгоритмов очень высокого уровня абстракции, которые при этом будут так же эффективны, как и код, написанный специально для конкретного случая использования. Достигается это разбиением программ на особым образом классифицированные и организованные элементы. Воплощением этой идеи в жизнь является STL.

Александр Степанов написал несколько работ по робототехнике, системам хранения данных. Он известен также как автор так называемого теста Степанова, оценивающего качество компиляторов.

*Информацию собрала ответственный редактор
Екатерина Осянина*

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

| | |
|--|---|
| Afanasev S. M., Nesterov I. D. Determination of the heat of hydration of bivalent copper sulphate pentahydrate | 1 |
|--|---|

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

| | |
|--|----|
| Абдреев А. А. Анализ уязвимостей среды контейнеризации..... | 5 |
| Бельский А. Д. Исследование и разработка средств анализа и визуализации данных мониторинга телекоммуникационных инфраструктур..... | 7 |
| Карапузов Н. В. PWA-приложение как современный инструмент веб-разработки..... | 9 |
| Курасбек А. Н., Акшолок Г. И. Защита информации от утечки через электромагнитные излучения: методы и средства..... | 12 |
| Незнаев М. А. Инновационные технологии в системе мониторинга и предупреждения природных пожаров | 13 |
| Овсиенко Т. А. Использование возможностей применения технологий Deep Fake в целях осуществления противоправной деятельности | 15 |
| Юрченко К. В. Протокол безопасности в локальной сети связи..... | 17 |

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

| | |
|---|----|
| Абдукажимова А. Б. Исследование и анализ методов снижения выбросов двигателей внутреннего сгорания в г. Алматы..... | 20 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| Ержанов А. К., Купешова А. С., Джусупкалиева Р. И. Обоснование метода солянокислотной обработки на месторождении Рожковском | 22 |
| Козеев В. В., Джусупкалиева Р. И., Жумагалиева Н. М. Выбор абсорбционной колонны для осушки нефтяного газа | 23 |
| Мальцев О. А. Особенности выбора автоматических выключателей в сетях до 1000 В..... | 27 |
| Мотигулин Р. Р. Повышение эффективности разрушения горных пород при бурении с использованием шарошечных долот..... | 29 |
| Наумов А. В., Шамшев Е. С., Сысоев А. Н. Системы утилизации тепловой энергии в электрических установках | 32 |
| Хохлов М. И. Оценка качества сортов сои с целью их использования для производства белковых продуктов | 34 |

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

| | |
|---|----|
| Amaniyazov I. A. Green initiatives: incorporating waste into gypsum production | 36 |
| Gutsu P. S. Study of the possibility of increasing the speed limit on highways of the second technical category | 39 |
| Смирнов Ю. Н., Ёжкин А. В. Полимерные ленты для горизонтальной дорожной разметки..... | 41 |

БИОЛОГИЯ

Шумакова Ю. С.

Микробиологический мониторинг
производственной среды
на фармацевтическом производстве46

МЕДИЦИНА

Ахтамов П. А.

Бессимптомные камни мочеточника у детей48

Качко Н. В.

Головная боль как проявление заболеваний
лор-органов50

Козыбаева К. А., Бурибаева Ж. К.

Исследование влияния когнитивно-
поведенческой терапии на употребление
психоактивных веществ у пациентов
с пограничными расстройствами:
клинические аспекты и практические
рекомендации51

Сулейманов С. Р., Рахимджанов М. А.

Эффективность применения лоскута
кожи из мошонки на сосудистой ножке
при коррекции гипоспадии у детей.....56

Хакимова С. И., Рустамова Х. Е.

Оценка эффективности лечения переломов
нижней челюсти с применением оральных
ирригаторов58

Хамираев А. С.

Влияние коронавирусной инфекции
на репродуктивную функцию мужчин60

Ямилова А. П., Власова А. А., Гордеев А. С.

Современный взгляд на лечение
остеоартрозов63

ХИМИЯ

Determination of the heat of hydration of bivalent copper sulphate pentahydrate

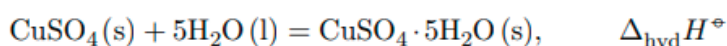
Afanasev Stefan Mikhailovich, student
National Research Mordovian State University named after N. Ogarev (Saransk)

Nesterov Ilya Denisovich, student
Moscow Technological University

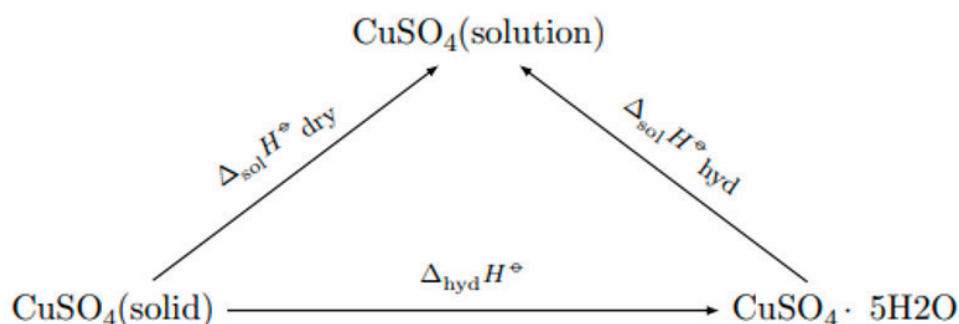
The paper provides experimental confirmation of the heat of hydration of copper sulfate.

Keywords: heat of formation, crystalline hydrate, copper sulphate.

The heat of formation of crystalline hydrate $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ will correspond to the reaction of addition of 5 moles of water to 1 mole of anhydrous salt according to the equation:



The thermal effect cannot be determined experimentally, because the formation of a new phase from liquid to solid phase is very slow and incomplete. Theoretical calculation of the thermal effect is carried out on the basis of Hess's law on the basis of the following cycle:



where $\Delta_{\text{sol}}H_{\text{dry}}^\ominus$ and $\Delta_{\text{sol}}H_{\text{hyd}}^\ominus$ — integral heats of dissolution of anhydrous salt and crystalline hydrate, respectively.

They are related by the following relationship:

$$\Delta_{\text{hyd}}H^\ominus = \Delta_{\text{sol}}H^\ominus_{\text{dry}} - \Delta_{\text{sol}}H^\ominus_{\text{hyd}}$$

Also, the calorimeter constant must be determined before determining thermal effects.

For experimental determination of the calorimeter constant it is necessary to take a salt with a known heat of dissolution (for example: ammonium chloride). A beaker with 100 cm³ of distilled water and a magnetic stirrer is placed in the calorimeter. For uniform heat distribution

and complete dissolution of the salt, intensive stirring is carried out for 3–5 minutes (preparatory phase). After the preparatory phase, 2 grams of anhydrous salt is placed in the beaker (Main Period). The end of the «Main period» can be counted when the temperature begins to change linearly (at a constant rate). After another 10 counts are taken, this period will be considered the «end period».

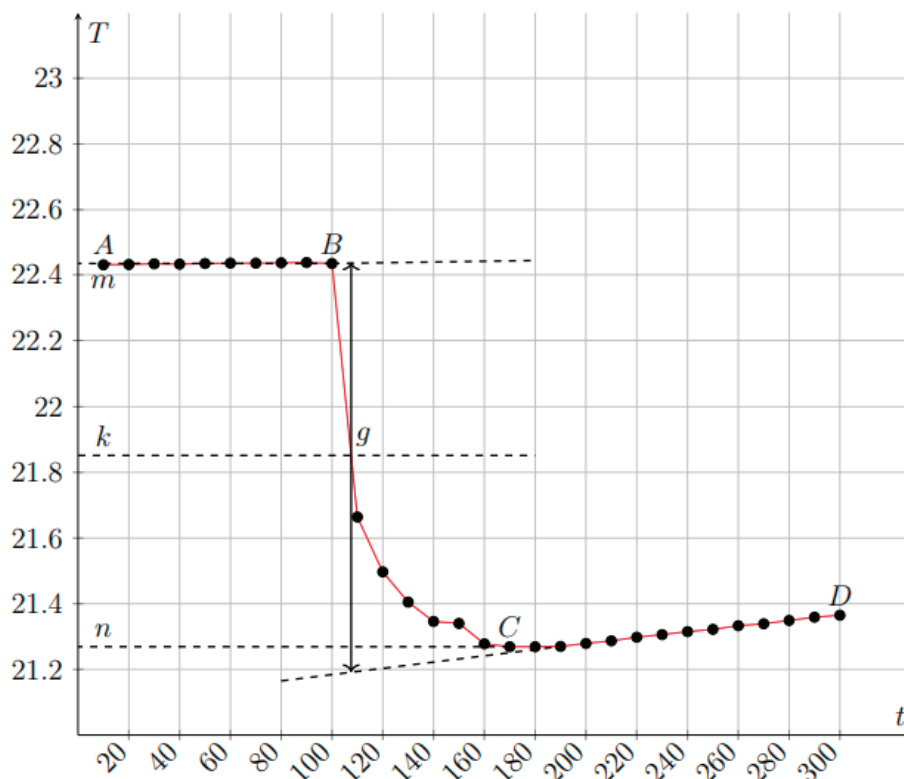


Figure 1: Dissolution graph of NH_4Cl in distilled water

Determination of the calorimeter constant:

$$K = \frac{\Delta H_m \cdot n_{\text{sal}}}{\Delta T}$$

where ΔH_m — integral heat of dissolution of salt, expressed in J/mol; ΔT is the temperature change during experiment, measured in $^{\circ}\text{C}$; n — quantity of substance, in moles; c is the specific heat capacity of the resulting solution (the heat capacity of dilute solutions of inorganic salts in water is practically the same and slightly differs from the heat capacity of water, specifically $c = 4.184 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$). Thus, by projecting points B and C onto the ordinate axis, then drawing a line parallel to OX, we obtain lines m and n, respectively. The line k is the midpoint of the segment mn, drawn to intersect with the graph, let us call the point of intersection — g. Extrapolating AB and CD, a vertical line passing through g, corresponding to ΔT , was found.

After plotting, the constant of the calorimeter is calculated:

$$K = \frac{15100 \cdot 0.0374}{22.4382 - 21.1912} = 452.88 \text{ kJ}/^{\circ}\text{C}$$

For experimental determination of the heat effect of dissolution of anhydrous salt CuSO_4 . A beaker in which 100 cm^3 of distilled water is poured and a magnetic stirrer is placed is placed in the calorimeter. For uniform heat distribution and complete dissolution of the salt, intensive stirring is carried out for 3–5 minutes (preparatory phase). After the preparatory phase, 2 grams of anhydrous salt is placed in the beaker (Main Period). The end of the Main Period can be determined when the temperature begins to change linearly (at a constant rate). Another 10 counts should then be taken and this period will be considered the «End Period».

Determination of the integral heat of dissolution of an anhydrous salt:

$$\Delta_{\text{sol}} H_{\text{dry}}^{\circ} = \frac{-(K + (m_{\text{water}} + m_{\text{crystal}}) \cdot c) \cdot \Delta T \cdot M_{\text{crystal}}}{m_{\text{crystal}}}$$

where m_{crystal} , m_{water} — the mass of anhydrous salt and water, respectively, g; M_{crystal} — is the molecular mass of anhydrous salt, g/mol; c — the specific heat capacity of the formed solution; ΔT — the temperature change during the experiment, $^{\circ}\text{C}$.

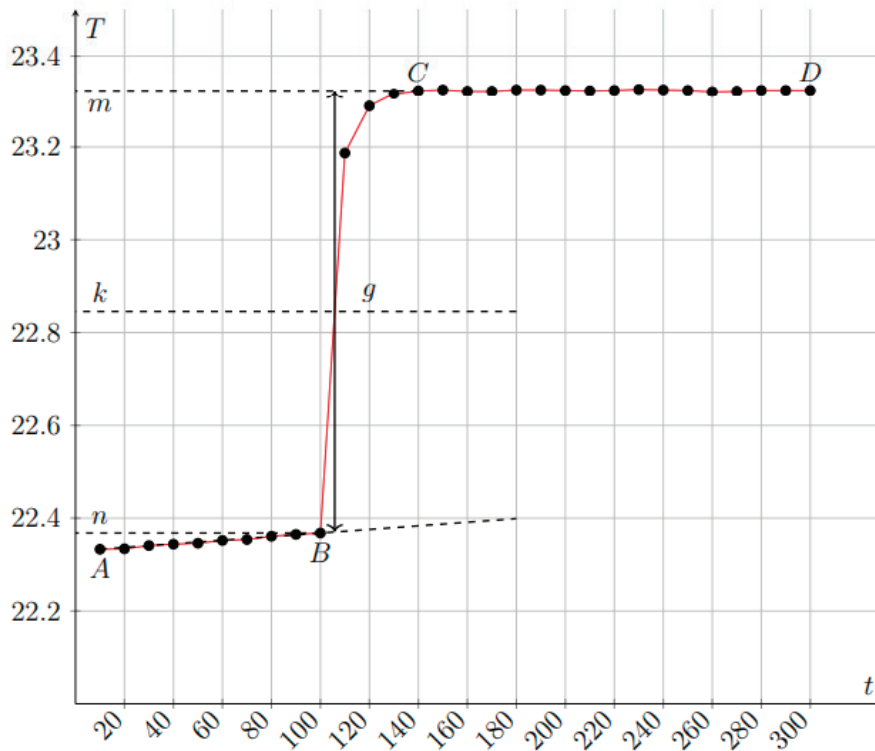


Figure 2: Dissolution graph of CuSO_4 in distilled water

$$\Delta_{sol}H_{dry}^{\circ} = \frac{-(452.88 + (100 + 2) \cdot 4.184) \cdot (23.323 - 22.37016) \cdot 159,61}{2} = -66889.662 \text{ J}$$

As in experiment 2 all conditions remain the same, only instead of anhydrous salt the crystalline hydrate is used.

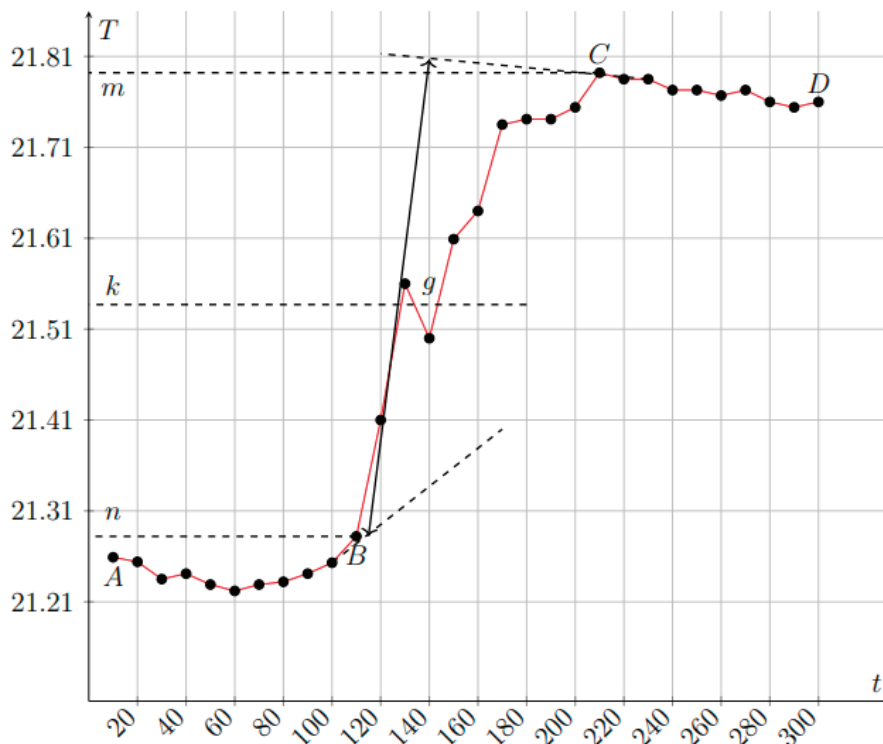


Figure 3: Dissolution graph of $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ in distilled water

Determination of the integral heat of dissolution of crystalline hydrate:

$$\Delta_{sol}H_{hyd}^{\circ} = \frac{-(K + (m_{water} + m_{hyd}) \cdot c) \cdot \Delta T \cdot M_{hyd}}{m_{hyd}}$$

where m_{hyd} , m_{water} — the mass of crystalline hydrate and water, respectively, g; M_{hyd} — is the molecular mass of crystalline hydrate, g/mol; c — the specific heat capacity of the formed solution; ΔT — the temperature change during the experiment, °C.

$$\Delta_{sol}H_{hyd}^{\circ} = \frac{-(452.88 + (100 + 2) \cdot 4.184) \cdot (21,792 - 21,282) \cdot 250}{2} = -56077.56 \text{ J}$$

The heat of formation of crystalline hydrate is calculated from Hess's Law by formula (2).

$$\Delta H_{hyd} = -66889.662 - (-56077.56) = -10812.102, \text{ J} = -10.81, \text{ kJ}$$

In this work, the heat of formation of copper sulfate was experimentally confirmed. The error in the calculation under standard conditions is about 3 percent.

References:

1. S. V. Shtin: Physical Chemistry. Thermochemistry: manual for laboratory practice Chelyabinsk: Publishing Center SUSU, 2014. — 41 p.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Анализ уязвимостей среды контейнеризации

Абдреев Амир Арманович, студент магистратуры

Научный руководитель: Токсеит Динара Куандыккызы, старший преподаватель, PhD
Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева (г. Астана, Казахстан)

Технологии контейнеризации, примером которых являются такие платформы, как Docker и Kubernetes, произвели революцию в разработке и развертывании программного обеспечения, предоставив легкие и эффективные средства упаковки и развертывания приложений. Однако быстрое внедрение контейнеризации привело к возникновению различных проблем безопасности и уязвимостей. В данной статье проводится всесторонний анализ уязвимостей, присущих средам контейнеризации, с изучением как теоретических, так и практических аспектов. Посредством изучения распространенных уязвимостей и слабых мест в средах Docker и Kubernetes, а также обзора методов сканирования и анализа уязвимостей это исследование направлено на предоставление информации о проблемах безопасности, с которыми сталкиваются организации, использующие технологии контейнеризации. Выявляя и понимая эти уязвимости, организации могут лучше снижать риски и повышать уровень безопасности своих контейнерных сред.

Ключевые слова: контейнер, контейнеризация, Docker, Kubernetes, уязвимость.

Контейнеризация стала революционной технологией в современной разработке программного обеспечения, предлагая легкий, портативный и масштабируемый подход к развертыванию приложений. Такие платформы, как Docker и Kubernetes, произвели революцию в способах упаковки, распространения и управления приложениями, предлагая беспрецедентную гибкость, масштабируемость и эффективность. Инкапсулируя приложения и их зависимости в легкие портативные контейнеры, разработчики могут создавать согласованные и воспроизводимые среды в различных вычислительных средах, от разработки до производства. Однако широкое распространение технологий контейнеризации также вызвало серьезные проблемы с безопасностью. Динамичный характер контейнерных сред в сочетании со сложностью организации и управления крупномасштабными развертываниями создает новые векторы атак и уязвимости. Поскольку организации все чаще полагаются на контейнерные среды для реализации критически важных бизнес-функций, понимание и снижение этих рисков безопасности имеет первостепенное значение.

Цель этой статьи — углубиться в тонкости анализа уязвимостей в средах контейнеризации с упором на популярные платформы, такие как Docker и Kubernetes. Изучая базовую архитектуру этих систем и исследуя характерные для среды уязвимости, мы стремимся указать на последствия контейнеризации для безопасности и предоставить рекомендации о том, как организации могут эффективно защитить свои контейнерные развертывания.

Благодаря сочетанию теоретического анализа и практических знаний будут выяснены различные уязвимости, присущие средам контейнеризации, начиная от неправильных конфи-

гураций и повышения привилегий и заканчивая выходом из контейнера и уязвимостями оркестратора. Кроме того, будут изучены методологии и инструменты, используемые для сканирования и анализа уязвимостей, позволяющие организациям активно выявлять и устранять слабые места безопасности в своей контейнерной инфраструктуре.

Среды контейнеризации предлагают множество преимуществ с точки зрения эффективности, масштабируемости и переносимости, но они также привносят уникальный набор уязвимостей, которыми могут воспользоваться злоумышленники. К наиболее распространенным уязвимостям можно отнести следующие уязвимости:

1. Повышение привилегий — несанкционированное повышение привилегий внутри контейнера, позволяющее злоумышленнику получить расширенные права доступа сверх первоначально предоставленных.

Пример: злоумышленник использует уязвимость в контейнерном приложении для выполнения произвольного кода внутри контейнера. Используя этот доступ, злоумышленник получает root-права, что позволяет ему манипулировать системными ресурсами и потенциально поставить под угрозу другие контейнеры или хост-систему.

2. Небезопасные конфигурации — это неправильные настройки или слабые настройки в контейнерных средах, которые могут быть использованы злоумышленниками для получения несанкционированного доступа или нарушения целостности системы.

Пример: администратор случайно раскрывает конфиденциальные переменные среды, содержащие учетные данные

базы данных, в конфигурации контейнера. Злоумышленник использует эту неправильную конфигурацию для доступа к базе данных и кражи конфиденциальных данных.

3. Взлом контейнера (побег из контейнера) — происходит, когда злоумышленник получает доступ к базовой хост-системе изнутри контейнера, что позволяет ему выйти за пределы контейнерной среды и потенциально поставить под угрозу весь хост.

Пример: злоумышленник использует уязвимость в среде выполнения контейнера или ядре для повышения привилегий и выполнения команд в хост-системе, минуя механизмы изоляции контейнера.

4. Уязвимости образа — это недостатки безопасности, присутствующие в образах контейнеров, включая устаревшие программные компоненты, неправильные конфигурации и встроенное вредоносное ПО.

Пример: злоумышленник использует известную уязвимость в программном стеке образа контейнера, чтобы получить несанкционированный доступ или выполнить вредоносный код в контейнерной среде.

5. Сетевые уязвимости включают в себя недостатки в сетевой конфигурации или протоколах связи в контейнерных средах, которые могут быть использованы злоумышленниками для перехвата, манипулирования или прослушивания сетевого трафика.

Пример: злоумышленник использует неправильно настроенную сетевую политику, чтобы обойти сегментацию сети и получить несанкционированный доступ к конфиденциальным ресурсам или украсть данные.

6. Уязвимости среды выполнения относятся к недостаткам безопасности, присутствующим в среде выполнения контейнера, такой как Docker или Containerd, которые могут быть использованы злоумышленниками для компрометации контейнерных приложений или базовой хост-системы.

Пример: злоумышленник использует уязвимость в среде выполнения контейнера для выполнения произвольного кода с повышенными привилегиями, что потенциально может привести к полной компрометации системы.

Благодаря всестороннему пониманию этих уязвимостей и их потенциального воздействия организации могут реализовать упреждающие меры для снижения рисков и повышения уровня безопасности своих контейнерных сред (таблица 1).

Для сканирования и обнаружения уязвимостей в контейнерных средах доступны различные методы и инструменты, каждый из которых имеет свои сильные стороны и ограничения, описанные в таблице 2.

В заключение, анализ уязвимостей в средах контейнеризации подчеркивает важность надежных мер безопасности для защиты

Таблица 1. Сравнение уязвимостей сред контейнеризации

| Название | Цель | Влияние | Критичность | Профилактика |
|-----------------------------|---|---|-------------|--|
| Выход из контейнера | Выход за пределы контейнера и доступ к хост-системе | Компрометация хост-системы | Критичный | Внедрение мер безопасности во время работы контейнера, регулярное обновление ядра и среды выполнения, использование Linux с повышенной безопасностью (SELinux) или AppArmor |
| Повышение привилегий | Получение повышенных привилегий внутри контейнера | Компрометация контейнера и хост-системы | Высокий | Внедрение принципов минимальных привилегий, регулярное обновление образов контейнеров, использование пространств имен пользователей |
| Небезопасные конфигурации | Использование неправильных конфигураций в контейнерных средах | Несанкционированный доступ, утечка данных | Высокий | Регулярно проверять конфигурации, использовать инструменты управления секретами, применять передовые методы обеспечения безопасности для платформ оркестрации контейнеров |
| Уязвимости образов | Эксплуатация уязвимостей в образах контейнеров | Компрометация контейнера и хост-системы | Высокий | Регулярно сканировать образы на наличие уязвимостей, использовать доверенные базовые образы, внедрять методы безопасной сборки, использовать инструменты управления уязвимостями |
| Сетевые уязвимости | Использование слабых мест в конфигурациях контейнерной сети | Несанкционированный доступ, перехват данных | Средний | Внедрение сегментации сети, использование шифрования для связи между контейнерами, регулярный аудит сетевых политик |
| Уязвимости среды выполнения | Эксплуатация уязвимостей в среде выполнения контейнера | Компрометация контейнера и хост-системы | Высокий | Регулярное обновление среды выполнения контейнера, включение функций безопасности среды выполнения, мониторинг активности среды выполнения на предмет аномалий |

Таблица 2. Сравнение методов обнаружения уязвимостей

| Метод | Эффективность | Простота | Другие факторы |
|---------------------|---------------|----------|--|
| Статический анализ | Высокий | Средний | Эффективен для выявления известных уязвимостей в образах контейнеров на основе статического анализа кода и зависимостей |
| Динамический анализ | Средний | Средний | Обеспечивает анализ контейнеров во время выполнения для обнаружения уязвимостей и аномального поведения, но может привести к снижению производительности |
| Сканеры уязвимостей | Высокая | Высокая | Автоматизированные инструменты, разработанные специально для сканирования контейнерных сред на наличие известных уязвимостей, обеспечивающие полный охват и простоту использования |

от потенциальных эксплойтов и взломов. Поскольку организации все чаще применяют контейнерные архитектуры для развертывания и управления своими приложениями, понимание и устранение этих уязвимостей становится первостепенным для обеспечения целостности и безопасности их инфраструктуры. Благодаря данному анализу уязвимостей становится очевидным, что злоумышленники могут использовать слабости на различных

уровнях стека контейнеров для компрометации конфиденциальных данных, нарушения операций и т.д. или получить несанкционированный доступ к критически важным ресурсам. Более того, динамичный и эфемерный характер контейнерных сред создает уникальные проблемы для традиционных подходов к безопасности, вызывая необходимость принятия упреждающих и гибких стратегий управления уязвимостями и их смягчения.

Литература:

1. Хиков, С.П. Модель выбора эффективного средства сканирования изображений контейнеров в инфраструктуре Kubernetes / С.П. Хиков.— Текст: непосредственный // Инновационные технологии: теория, инструменты, практика.— 2019.— № 1.— С. 249–253.
2. Косенков, В.В. Компромисс между безопасностью и производительностью сред выполнения контейнеров kubernetes / В.В. Косенков, А.В. Богданов.— Текст: непосредственный // Вызовы современности и стратегии развития общества в условиях новой реальности.— Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство АЛЕФ», 2022.— С. 145–153.
3. Ghadeer, D. Kubernetes monitoring with prometheus for security purposes / D. Ghadeer, A. A. Vorobeva.— Текст: непосредственный // Технологические инновации и научные открытия.— Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр «Вестник науки», 2022.— С. 44–50.
4. Ghadeer, D. Security in kubernetes: best practices and security analysis / D. Ghadeer, H. Jaafar, A. A. Vorobeva.— Текст: непосредственный // Journal of the ural federal district. information security.— 2022.— № 2.— С. 63–69.
5. Гурбатов, Г.О. Обеспечение безопасности Kubernetes / Г.О. Гурбатов, А.Д. Паничев, И.А. Ушаков.— Текст: непосредственный // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, 2021.— С. 282–286.
6. Ли, Ц. Анализ и исследование безопасности контейнеров docker / Ц. Ли, Л. Лю, Б. Уласы.— Текст: непосредственный // Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности.— 2022.— № 7.— С. 65–72.

Исследование и разработка средств анализа и визуализации данных мониторинга телекоммуникационных инфраструктур

Бельский Антон Дмитриевич, студент
 Научный руководитель: Сосенушкин Сергей Евгеньевич, кандидат технических наук, доцент
 Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

Системы мониторинга сетей связи предназначены для управления основными параметрами каналов передачи данных, а также оценки используемости каналов, предназначенных для различных корпоративных приложений: систем видеоконференцсвязи, удаленной групповой деятельности и т.д.

К системам мониторинга, управления предъявляются высокие требования. Подобные системы требуют большого количества протоколов, стандартов, сбора различной информации, мультипротокольной трассировки, а также корреляции между всеми перечисленными опциями. [2]

Цифровизация различных бизнес-процессов связана с работой IT-систем, нестабильная работа которых влечет за собой низкую продуктивность, убытки от простоев, недополученную прибыль. Поэтому любые неполадки, возникающие в сетях связи, могут привести к репутационным, финансовым потерям. Технологические решения, созданные для мониторинга, оперативно оповещают обслуживающий персонал о возникновении сетевых сбоев, что позволяет предотвратить возможные проблемы.

Системы мониторинга позволяют контролировать параметры работы каналов передачи информации, а также уровень соблюдения оператором требований, прописанных в SLA — соглашения о качестве обслуживания. Благодаря такому подходу, организация может оперативно реагировать на информацию об ухудшении качества услуг, а также контролировать доступность корпоративных IT-сервисов.

Сетевая инфраструктура современного IT-предприятия состоит из большого числа различных типов сетевого оборудования и сервисов: коммутаторы, маршрутизаторы, сервера, персональные компьютеры, бизнес-приложения и тому подобное.

Функционал современной системы мониторинга должен иметь возможность отслеживать состояние таких сервисов, как например:

- Доступность почтовых сервисов с помощью отправки запросов протокола SMTP

- Доступность веб-сервера с помощью отправки запросов HTTP.

- Доступность сервера с помощью отправки запросов протокола ICMP и фиксации поступающих ответов.

В крупных IT-компаниях как правило используют такие системы мониторинга, как: Zabbix, Cacti, Nagios, Zabbix, PRTG и SCOM [1].

Разрабатываемая система мониторинга сети выполнена на основе фреймворка Zabbix, адаптированного на язык программирования C#. Разрабатываемое приложение основано на клиент-серверной архитектуре. Оно может быть установлено как на клиентских, так и на серверных устройствах. Сервер подключен к сети, и клиентам разрешено подключаться к серверу, используя соответствующий номер порта и IP-адрес.

Система мониторинга должна соответствовать стандарту ГОСТ Р 54593–2011 который описывает основные принципы функционирования и общие положения о свободном программном обеспечении, а также постановлению правительства РФ от 23 марта 2017 года № 325 об импортозамещении программного обеспечения

Разрабатываемая система мониторинга сети должна соответствовать стандарту ГОСТ Р 54593–2011, а также постановлению правительства РФ от 23 марта 2017 года № 325

Основные положения стандарта ГОСТ Р 54593–2011 [4]:

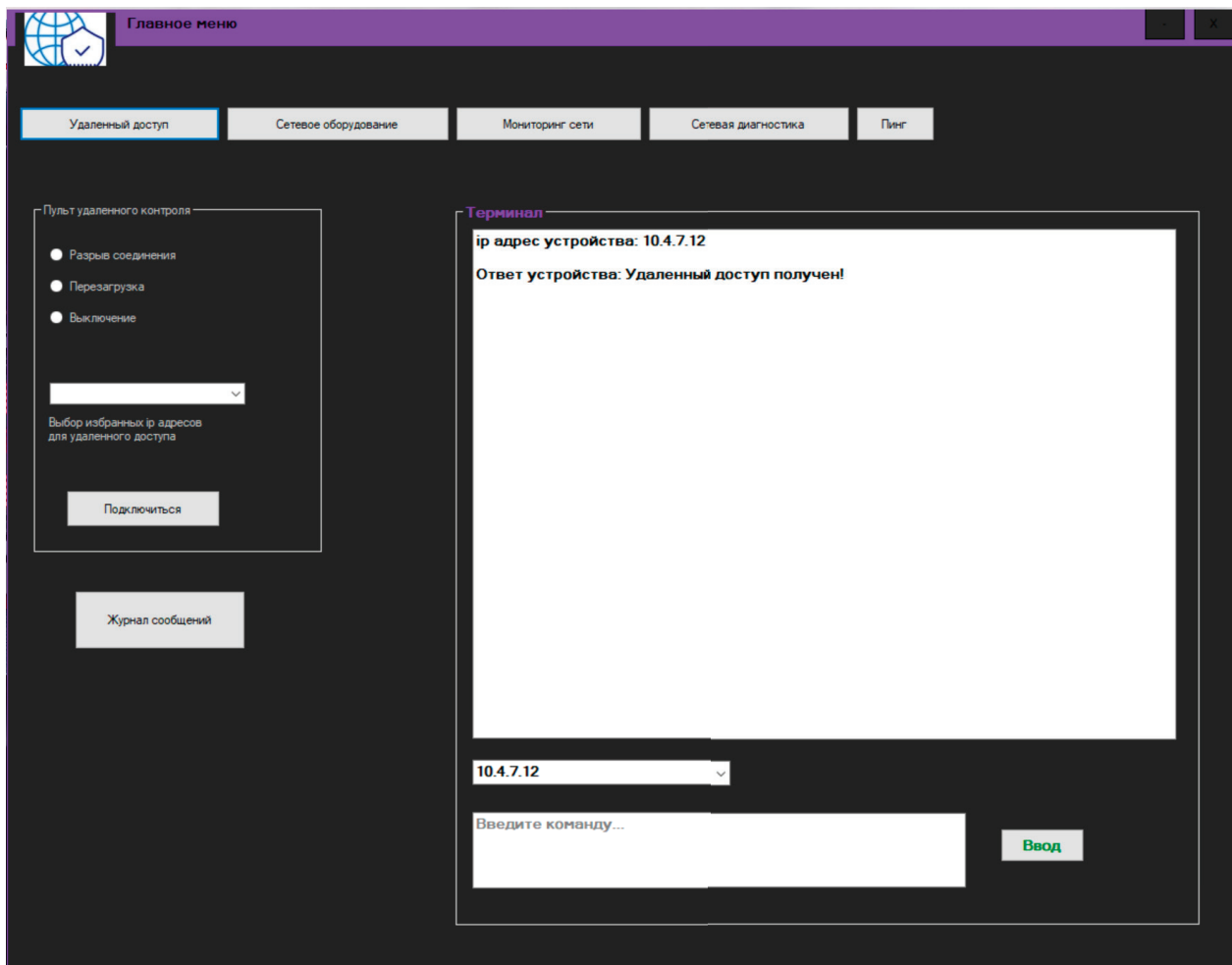


Рис. 1. Главное меню разработанной системы мониторинга

Разрабатываемый программный продукт должен соответствовать следующим критериям:

- обеспечение импортозамещения проприетарных компонентов информационных систем, снижение зависимости от монополистов;
- стимулирование развития отечественной отрасли разработки программ для ЭВМ;
- обеспечение высокого уровня технологической независимости;
- уменьшение числа нарушений, связанных с правовой защитой программ для ЭВМ.
- пользователь может свободно использовать ее в любых, не запрещенных законом Российской Федерации целях;
- пользователь может изучать, как программа работает и перерабатывать ее для своих целей;
- пользователь может свободно распространять копии программы;
- пользователь может свободно перерабатывать и распространять свою измененную версию.

Обзор постановления правительства РФ от 23 марта 2017 года № 325 [3]

Офисное программное обеспечение включает в себя автономные и (или) сетевые программы, а также клиентское ПО. Это может быть комплектом взаимосвязанных программных продуктов, соответствующих классификатору программных изделий и баз данных в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Интерфейс офисного программного обеспечения должен быть реализован на русском языке, но может также поддерживать другие языки.

Офисное программное обеспечение не требует установки дополнительного программного обеспечения (дополнительных модулей, шрифтов), если оно сопряжено с ограничениями на свободное распространение в Российской Федерации, за исключением операционных систем.

Обновления офисного ПО должны выполняться только после согласия пользователя или уполномоченных лиц.

Если пользователь получает доступ к офисному ПО через интернет-браузер, оно должно обеспечивать возможность использования не менее трех различных браузеров, принадлежащих правообладателям программ для ЭВМ или баз данных (которые включены в единый реестр российского программного обеспечения).

Предварительные тесты разработанной системы мониторинга (рис. 1) показали способность оценивать работоспособность серверов и другого оборудования за заданный период времени. Кроме того, система мониторинга позволила эффективно управлять ресурсами сети, оптимизировать ее работу, выявлять и устранять потенциальные уязвимости и угрозы для информационной безопасности. Применение системы мониторинга позволяет обеспечить стабильную и эффективную работу информационной системы, а также для обеспечить безопасность и защиту сетевой инфраструктуры.

Литература:

1. Статья. 5 лучших бесплатных систем мониторинга ИТ-инфраструктуры. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://networkguru.ru/5-besplatnykh-sistem-monitoringa-it-infrastruktury/>, (дата обращения 10.02.2024 г.).
2. Системы мониторинга ИТ [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://alp-itsm.ru/interesting/sistemyi_monitoringa_it/, (дата обращения — 10.02.24).
3. Постановление Правительства РФ от 23 марта 2017 г. N325 «Об утверждении дополнительных требований к программам для электронных вычислительных машин и базам данных» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://base.garant.ru/71638522/>, (дата обращения — 12.02.24).
4. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 54593–2011 [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200088439>, (дата обращения — 12.02.24).

PWA-приложение как современный инструмент веб-разработки

Карапузов Никита Владимирович, студент магистратуры

Научный руководитель: Доррер Михаил Георгиевич, кандидат технических наук, доцент
Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва (г. Красноярск)

В современном мире, мобильные устройства занимают все более важное место в жизни людей. С ростом популярности этих устройств, пользователи все более часто сталкиваются с проблемой ограниченности мощности своего устройства и необходимостью загрузки множества приложений на свое устройство. В статье рассматривается разработка PWA-приложения, как способ решения этих проблем.

Ключевые слова: PWA-приложение, разработка, веб.

Прогрессивные веб-приложения (Progressive Web Applications, PWA) — это современная технология разработки приложений,

которая комбинирует преимущества веб-сайтов и мобильных приложений. Они обладают набором функций, позволяющих создать

полноценное приложение, которое работает в браузере пользователя и может быть установлено на устройство [1].

Чтобы понять, что такое Progressive Web Apps (PWA), достаточно представить, что некий сайт взаимодействует с пользователем как приложение. То есть у пользователя есть возможность установить его на любой гаджет, получать уведомления и работать с ним. Причем работа может продолжаться даже без интернет-соединения.

Понятие PWA было использовано представителями компании Google на конференции в 2015 году, а реализовано почти два года спустя. Сегодня PWA активно используют такие компании, как Twitter, Tinder, Uber, Telegram, Starbucks, Forbes, Ali-Express, Aviasales.

Основное предназначение PWA — это увеличить конверсию, количество пользователей и удобство использования веб-приложений на мобильных устройствах.

Преобразование стандартного веб-сайта в PWA-приложение выполняется в три этапа [3]:

1. добавление манифеста PWA-приложения;
2. разработка скрипта Service Worker;
3. обеспечение доступа к сайту по протоколу HTTPS.

Манифест является ключевым элементом технологии PWA и представляет собой текстовый файл, содержащий информацию о приложении в формате JSON. Ссылка на файл манифеста должна быть размещена в HTML-разметке веб-страницы.

Service Worker фактически представляет собой прокси-сервер между веб-приложением и сетью, реализованный в виде файла на языке JavaScript. Первым шагом к использованию Service Worker является его регистрация в браузере, при которой происходит привязка скрипта к заданному URL. После регистрации Service Worker получает возможность контролировать запросы браузера к PWA-приложению. Например, для обеспечения автономной работы приложения запросы браузера перехватываются, проверяется доступность сети, и, в случае отсутствия интернет-подключения, запрашиваемый ресурс возвращается из локального хранилища. При этом для браузера результат выглядит как полноценный ответ от сервера [4].

Все остальные функции PWA-приложения также реализовываются в скрипте Service Worker — фоновая синхронизация данных, отправка всплывающих уведомлений, предварительная загрузка ресурсов и др. Service Worker разрабатывается на чистом JavaScript и не требует подключения дополнительных фреймворков или библиотек.

Особенности PWA-приложений

PWA-приложения имеют ряд особенностей, которые отличают их от традиционных веб-сайтов и мобильных приложений. Одной из ключевых особенностей является возможность работы в автономном режиме. Это достигается благодаря кэшированию контента, что позволяет пользователям запускать приложение даже при отсутствии интернет-соединения.

Основные особенности и требования для PWA:

1. Отзывчивый дизайн: PWA должно быть отзывчивым и корректно отображаться на различных устройствах, включая мобильные телефоны, планшеты и настольные компьютеры;

2. Offline режим: PWA должно обеспечивать возможность работать в офлайн-режиме. Для этого используется кэширование ресурсов, например, с помощью Service Worker, чтобы приложение сохраняло данные и продолжало функционировать даже при отсутствии интернета [2];

3. Быстрая загрузка: PWA должно обеспечивать быструю инициализацию и загрузку, чтобы предоставить пользователям плавный опыт. Использование кэширования, уменьшение размера изображений и минимизация запросов к серверу способствуют ускорению загрузки;

4. Манифест приложения: PWA должно содержать манифест, который описывает приложение, предоставляя информацию о его имени, иконках, цвете темы и других параметрах. Это помогает добавить PWA на главный экран мобильного устройства и создает впечатление нативного приложения;

5. Service Worker: Использование службы Service Worker обеспечивает возможность фоновой синхронизации, уведомлений и кэширования ресурсов для работы в офлайн-режиме;

6. Безопасность: PWA должно быть развернуто на сервере с использованием протокола HTTPS для обеспечения безопасности передачи данных между клиентом и сервером;

7. Навигация без перезагрузки: PWA предоставляет плавную навигацию без необходимости перезагрузки страницы. Это создает впечатление отзывчивости, аналогичное нативным приложениям;

8. Работающее в различных браузерах: PWA должно быть совместимо с различными браузерами, чтобы обеспечивать одинаковый опыт пользователя независимо от выбранного им браузера;

9. Обновления без переустановки: PWA может автоматически обновляться без необходимости переустановки. Это позволяет пользователям всегда использовать последнюю версию приложения.

Преимущества PWA-приложений

PWA-приложения предлагают ряд преимуществ, которые делают их привлекательными для разработчиков и пользователей. Одним из главных преимуществ является универсальность — одно приложение может работать на различных платформах и устройствах. Это упрощает разработку и поддержку приложений.

Можно выделить следующие преимущества технологии PWA:

1. Прогрессивное веб-приложение обладает свойствами нативного приложения и, в то же время, позволяет использовать функционал браузера, что обеспечивает ему дополнительные возможности;

2. Одним из преимуществ технологии PWA является автономность ее приложений. Приложение кэшируется в памяти браузера и таким образом сохраняет работоспособность в автономном режиме;

3. PWA-технология обладает кроссплатформенностью. Разработанные с применением этой технологии приложения можно устанавливать на любые устройства независимо от платформы и операционной системы. Это является большим преимуществом по сравнению с нативными приложениями;

4. Клиентская часть разработки отделена от серверной части. Благодаря этому тратится меньше ресурсов и времени на разработку и доработку дизайна;

5. Главным преимуществом прогрессивного веб-приложения по сравнению с традиционным является объем, занимаемый им в памяти устройства.

Недостатки PWA-приложений

Не смотря на все преимущества, PWA-приложения имеют и некоторые недостатки. Одним из них является ограниченный доступ к некоторым функциям устройства, таким как контакты, календарь и уведомления. Также производительность PWA-приложений может быть ниже, чем у нативных приложений.

Технология PWA, как и любая технология, не универсальна и имеет ряд недостатков:

1. Невозможно наладить использование технологии в старых операционных системах. Технологии PWA не так много лет, поэтому неудивительно, что на устаревших устройствах она не может полноценно поддерживаться. Несмотря на то, что проблема несомненно решится в будущем, на данный момент это может стать причиной жалоб клиентов.

2. По сравнению с нативными приложениями, прогрессивные веб-приложения не могут делать все, что могут обычные приложения. Сегодня по-прежнему отсутствует доступ к таким важным функциям устройства, как беспроводная технология Bluetooth, внешнее освещение, датчики приближения, возможность управления расширенными элементами камеры и другие. Так как технология PWA написана на языке программирования JavaScript, расход заряда батареи увеличивается в отличие от приложений, написанных на тех языках программирования, на которых написаны ОС.

3. Работа офлайн так же ограничена, потому что любое прогрессивное веб-приложение в первую очередь ориентирована на работу с доступом к интернету. Но этот недостаток не является серьезным, так как на сегодняшний день большин-

ство устройств имеют постоянное подключение к сети интернет.

Безопасность PWA-приложений

Как и любая другая технология, PWA подвергаются ряду угроз безопасности, которые разработчики должны учитывать, чтобы обеспечить защиту данных и пользовательского опыта. Рассмотрим ключевые аспекты безопасности PWA и рекомендации по их обеспечению.

Одним из основных принципов безопасности PWA является защита передачи данных между клиентом и сервером. Использование протокола HTTPS обеспечивает шифрование данных и защиту от атак типа Man-in-the-Middle. Рекомендуется приобрести SSL-сертификат для домена и настроить сервер для обязательного использования HTTPS [5].

Контроль доступа и аутентификация играют ключевую роль в обеспечении безопасности PWA. Использование надежных методов аутентификации, таких как JSON Web Tokens (JWT) или OAuth, гарантирует, что только авторизованные пользователи имеют доступ к конфиденциальным данным.

Эффективная обработка ошибок и систематическое логирование являются важными элементами безопасности PWA. Ошибки на клиенте не должны раскрывать чувствительную информацию, а логирование должно быть настроено так, чтобы обнаруживать подозрительную активность.

Меры предосторожности против атак типа Cross-Site Request Forgery (CSRF) и Cross-Site Scripting (XSS) также необходимы. Использование токенов CSRF предотвращает несанкционированные запросы. Также необходимо и фильтровать ввод пользователя, чтобы предотвратить вставку вредоносного кода.

Постоянное обновление PWA до последних версий и поддержка устаревших версий помогают в предотвращении уязвимостей, связанных с устаревшими библиотеками и зависимостями. Использование средства автоматического обновления сервис-воркера для мгновенного развертывания изменений помогает решить эту проблему.

Литература:

1. Progressive web apps // MDN Web Docs URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Progressive_web_apps
2. Что делает прогрессивное веб-приложение хорошим? // Web.dev URL: <https://web.dev/articles/pwa-checklist?hl=ru>
3. Get started with Progressive Web Apps // Microsoft Learn URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/microsoft-edge/progressive-web-apps-chromium/how-to/>
4. John M. Wargo. Learning Progressive Web Apps: Building Modern Web Apps Using Service Workers — М.: O'Reilly, 2020
5. How to Protect Your PWA — Web App Security Best Practices // FreeCodeCamp URL: <https://www.freecodecamp.org/news/how-to-protect-your-pwa/>

Защита информации от утечки через электромагнитные излучения: методы и средства

Курасбек Аяжан Нурлыбеккызы, студент;
Акшолок Гулнур Исатайкызы, докторант
Казахский национальный университет имени аль-Фараби (г. Алматы, Казахстан)

Ключевые слова: утечка данных, излучение, безопасность информации.

В современном информационном обществе, где цифровые данные играют ключевую роль во всех сферах деятельности, обеспечение их конфиденциальности становится вопросом критической важности. Одним из наиболее серьезных рисков для безопасности информации является утечка данных через электромагнитные излучения. В этой статье мы рассмотрим различные методы и средства защиты информации от этого типа угроз.

Понимание утечек через электромагнитные излучения: Утечка данных через электромагнитные излучения основана на распространении электромагнитных волн, которые могут быть перехвачены и интерпретированы злоумышленниками [2]. Это может происходить как за пределами здания, так и внутри него, используя различные технические устройства.

Методы защиты информации от утечки через электромагнитные излучения:

1. Уменьшение уровня сигнала:

— *Описание:* Этот метод заключается в снижении уровня электромагнитных излучений до значений, которые исключают возможность их перехвата [3]. Это может быть достигнуто путем использования экранирования для блокирования электромагнитных волн и доработки аппаратуры для снижения её электромагнитной эмиссии.

— *Плюсы:* Эффективно предотвращает утечку электромагнитных излучений. Доработка аппаратуры может быть более дешевым вариантом по сравнению с полным экранированием помещений.

— *Минусы:* Требуется тщательного планирования и выполнения, чтобы обеспечить достаточный уровень снижения сигнала.

2. Выявление закладных устройств:

— *Описание:* Данный метод включает специальные обследования оборудования и помещений с целью обнаружения установленных злоумышленниками закладных устройств, которые могут использоваться для перехвата информации или генерации электромагнитных излучений [3].

— *Плюсы:* Позволяет выявить скрытые угрозы безопасности, которые могут быть пропущены другими методами. Обеспечивает возможность предотвратить утечку информации до её возникновения.

— *Минусы:* Требуется специализированного оборудования и квалифицированных специалистов для проведения обследований. Может быть затратным и времязатратным процессом.

3. Зашумление сигнала:

— *Описание:* Этот метод включает создание искусственного шума в радиочастотном диапазоне, что затрудняет или делает невозможным перехват и интерпретацию сигналов. Этот метод широко применяется для обеспечения безопасности информации в системах связи, в чувствительных к разведывательной деятельности организациях и государственных учреждениях.

— *Плюсы:* Эффективно затрудняет перехват и анализ электромагнитных сигналов. Может быть использовано как дополнительная мера защиты в сочетании с другими методами.

— *Минусы:* Может повлиять на производительность и качество работы электронного оборудования. Требуется дополнительных ресурсов для создания и поддержания искусственного шума.

4. Экранирование:

— *Описание:* Экранирование является эффективным методом защиты информации от утечки через электромагнитные излучения. Он представляет собой комплекс мероприятий, направленных на создание защитных барьеров, которые могут предотвратить проникновение электромагнитных волн внутрь или изнутри защищаемой системы [2]. Экранирование может применяться как на уровне помещений, так и на уровне отдельных устройств или компонентов системы.

— *Плюсы:* Эффективно предотвращает утечку электромагнитных излучений. Может быть использовано для защиты как от внешних, так и от внутренних угроз.

— *Минусы:* Требуется значительных затрат на установку и обслуживание. Может ограничить свободу передвижения сотрудников и доступ к коммуникационным сетям.

5. Таблица сравнения методов защиты:

| Метод защиты | Плюсы | Минусы |
|-------------------------------|--|---|
| Уменьшение уровня сигнала | Эффективно предотвращает утечку излучений | Требуется тщательного планирования и выполнения |
| Выявление закладных устройств | Позволяет выявить скрытые угрозы безопасности | Требуется специализированного оборудования и экспертов |
| Зашумление сигнала | Эффективно затрудняет перехват и анализ сигналов | Может повлиять на производительность оборудования |
| Экранирование | Эффективно предотвращает утечку излучений | Требуется значительных затрат на установку и обслуживание |

Утечка данных через электромагнитные излучения представляет серьезную угрозу для безопасности информации, но с использованием соответствующих методов и средств защиты можно эффективно справиться с этой проблемой. Непре-

рывное развитие технологий в области защиты информации и соблюдение современных стандартов безопасности позволят минимизировать риски утечки и обеспечить сохранность конфиденциальности данных.

Литература:

1. Утечка информации по каналам ПЭМИН. — Текст: электронный // searchinform.ru: [сайт]. — URL: <https://searchinform.ru/analitika-v-oblasti-ib/utechki-informatsii/sluchai-utechki-informatsii/utechka-informatsii-po-kanalam-pemin/> (дата обращения: 02.04.2024).
2. Способы и средства защиты информации от утечки по техническим каналам. — Текст: электронный // searchinform.ru: [сайт]. — URL: <https://searchinform.ru/analitika-v-oblasti-ib/utechki-informatsii/sluchai-utechki-informatsii/tekhnikeskie-kanaly-utechki-informatsii/sposoby-i-sredstva-zaschity-informatsii-ot-utechki-po-tekhnikeskim-kanalam/> (дата обращения: 02.04.2024).
3. Утечка информации по каналам ПЭМИ и способы их защиты / Н. В. Киреева, А. В. Семенов. — Текст: электронный // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2016. — № 8(часть 4). — С. 499–504.

Инновационные технологии в системе мониторинга и предупреждения природных пожаров

Незнаев Максим Александрович, студент магистратуры
Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России (г. Екатеринбург)

Рассмотрены роль и место инновационных технологий в области обеспечения пожарной безопасности.

Ключевые слова: *пожарная безопасность, термические точки, дистанционное зондирование Земли.*

Природные пожары являлись серьезной проблемой человечества на всех этапах его развития. Негативные последствия лесных пожаров затрагивают большой спектр деятельности человека.

Неконтролируемый огонь — это одна из причин исчезновения отдельных видов животных и растений. При пожаре сгорает естественный плодородный слой почвы, на восстановление которого необходимы десятки лет. На протяжении этого времени почва становится рыхлой и непригодной для произрастания зелени. Что в свою очередь приводит к сокращению среды обитания зверей, птиц и насекомых. Как следствие уменьшается кормовая база, а также территории, пригодные для проживания животных.

Выгорание лесов увеличивает выброс в атмосферу углекислого газа, истончению озонового слоя и неисправимым климатическим изменениям.

Смог от крупных лесных пожаров распространяется на сотни километров, полностью окутывая населенные пункты, вызывая сильный дискомфорт при дыхании. Оказывает негативное влияние на здоровье людей с заболеваниями дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

И, конечно же, природные пожары зачастую несут прямую угрозу, жизни и здоровью граждан, населенным пунктам, объектам экономики и социальной инфраструктуры.

При этом, как ни странно, основной причиной возникновения пожаров является человеческий фактор — неосторожное обращение с огнем, сжигание мусора, отжиги сухостоя, умышленные поджоги.

В 2023 году только в России произошло свыше 11 тысяч природных пожаров на общей площади более 4 млн. Га. Ежегодно огромные экономические затраты несутся на их предупреждение, тушение и ликвидацию последствий.

Для борьбы с природными пожарами в России проводятся различные мероприятия, начиная от нормативного регулирования в области пожарной безопасности и заканчивая практическим реагированием сил пожарных формирований.

Но мониторинг и прогнозирование природных пожаров занимают первостепенную роль в данном направлении. По сути, любой пожар можно потушить стаканом воды, необходимо лишь оказаться в нужное время в нужном месте.

В рамках исполнения ряда Указов Президента Российской Федерации, направленных на утверждение основ государственной политики в области пожарной безопасности, национальной безопасности и национальных приоритетов развития Российской Федерации, система МЧС России и единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Российской Федерации сменила курс на предупреждение.

Основной акцент был сделан на мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций с применением современных инновационных информационных технологий.

На сегодняшний день основными видами мониторинга природных пожаров являются:

наземный мониторинг, подразумевающий визуальный осмотр местности человеком с наблюдательных пожарных вышек или посредством видеонаблюдения;

авиационный мониторинг с применением управляемых летательных аппаратов, в том числе и беспилотных;

космический мониторинг, основанный на дистанционном зондировании Земли.

Каждый вид мониторинга предполагает использование различных методов обнаружения первичных и вторичных признаков возгорания.

В России распределение способов мониторинга лесного фонда выглядит следующим образом: наземный мониторинг — 8% прикрываемой территории; авиационный — 43%; космический — 49%. При этом приведена статистика именно по лесным пожарам, без учета ландшафтных.

Каждый метод мониторинга природных пожаров имеет свои положительные и отрицательные стороны.

Вместе с тем космический мониторинг природных пожаров имеет ряд преимуществ, которые делают его эффективным инструментом в борьбе с пожарами.

Во-первых, спутники обладают широким охватом, что позволяет отслеживать пожары в отдаленных и труднодоступных районах. Это особенно важно для России, где множество лесных и тундровых территорий в труднодоступных местностях.

Во-вторых, спутники могут предоставлять информацию в режиме реального времени, что позволяет оперативно реагировать на возникшие пожары и координировать действия пожарных формирований при их тушении.

В-третьих, спутники предоставляют детальные снимки, которые позволяют оценить масштабы пожаров.

В настоящее время используются данные, получаемые с датчиков, установленных на спутниках AQUA, NOAA, SPOT, TERRA, LANDSAT, а также на российских спутниках КА-НОПУС, МЕТЕОР, РЕСУРС.

Данные с каждого из этих спутников приходят не реже шести раз в сутки. Детектирование пожаров основано на обнаружении повышения локальной температуры и яркости. Обнаружение пожаров на снимках из космоса возможно благодаря наличию разнице температур земной поверхности и очага пожара. Например, средняя температура земли в пожароопасный сезон колеблется в пределах 10–25°C, а температура очага пожара составляет 300–900°C, что приводит к разнице в тепловом излучении этих объектов в десятки раз. При съемке тепловой аппаратурой с пространственным разрешением 1 км, можно обнаружить очаг пожара площадью в 100 м², а также зону тления площадью в 900 м².

Космическая съемка разделяется на плановую и оперативную. Плановая съемка проводится заблаговременно с целью мониторинга обстановки и получения прогнозных данных. Оперативная съемка проводится с целью получения информации о фактически складывающейся обстановке в зоне действия пожара, в том числе получение информации о его масштабах, направлении распространения огня, динамики развития и возможных последствиях.

В целях визуализации данных, полученных с применением систем космического мониторинга, МЧС России, как ключевое государственное ведомство в области обеспечения пожарной безопасности, разработало мобильное приложение «Термические точки».

Приложение, позволяет упростить принцип работы с термическими аномалиями на всех уровнях управления.

Основными задачами приложения являются оперативное отображение данных о термических точках, доведение информации до заинтересованных лиц и подготовки расчета возможных рисков по наихудшему сценарию развития ситуации.

Приложение нацелено на сокращение времени обнаружения очагов природных пожаров, оперативное реагирование и минимизацию возможных рисков, в том числе защиту населенных пунктов, людей и материальных ценностей от влияния опасных факторов природных пожаров.

Основными пользователями данных, используемых в приложении, являются оперативные дежурные центров управления в кризисных ситуациях территориальных органов МЧС России, диспетчера единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований, главы муниципальных образований, сельских поселений и старосты, а также иные заинтересованные должностные лица министерств и ведомств.

Установка приложения возможна на персональный компьютер, ноутбук, планшет или мобильный телефон. Функционирует в режиме контроля или в режиме пользователя в зависимости от назначенной роли. Доступ в приложение осуществляется после авторизации, путем введения логина и пароля. Каждому логину соответствует строго определенный за учетной записью пользователя муниципальный район или субъект Российской Федерации, в границах которого и будут отображаться данные о термических точках.

При обнаружении термоточки спутником и ее обработке средствами систем космического мониторинга МЧС России, данные о ней поступают в приложение. Временные рамки отображения информации от момента пролета искусственного спутника Земли до момента отображения в мобильном приложении составляют от 15 до 25 минут, в зависимости от количества действующих термоточек.

При каждом обнаружении термической аномалии пользователю автоматически приходит уведомление со следующей информацией: ID термической точки; отчетные сутки; уровень риска; класс пожарной опасности; район возникновения термической точки; ближайший населенный пункт; азимут между термической точкой и ближайшим населенным пунктом; вероятный тип термической точки. Помимо этого, представляется прогноз с указанием скорости и направления ветра. Визуализация осуществлена с использованием картографической основы.

Также наличие термоточек в режиме реального времени можно отследить на сайтах СКАНЭКС, NASA FIRMS Fire map или информационной системы дистанционного мониторинга Федерального агентства лесного хозяйства.

Как правило, термические точки классифицируются по категориям: горение мусора; контролируемый или неконтролируемый пал; технологический процесс; техногенный, лесной, ландшафтный или торфяной пожар.

При получении информации диспетчер единой дежурно-диспетчерской службы муниципального образования доводит информацию до пожарных формирований, в зоне ответственности, которых действует термическая аномалия.

Подразделениями осуществляется проверка достоверности информации и в случае подтверждения принимаются меры по ее ликвидации на первоначальных этапах развития.

Особенность разработанного приложения заключается в повышении оперативности прохождения информации о по-

тенциальных природных пожарах до непосредственного исполнителя. Применение инновационной системы позволило сократить время реагирования формирований пожарной охраны в 3 раза. Что в свою очередь повысило безопасность граждан нашей страны и сохранность природных ресурсов.

Литература:

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 17 мая 2011 года № 376 «О чрезвычайных ситуациях в лесах, возникших вследствие лесных пожаров».
3. Методические рекомендации по порядку использования и применения мобильного приложения «Термические точки», утвержденные заместителем Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий В. Н. Яцуценко от 06 мая 2021 года № 2–4–87–6–9.
4. Бондур В. Г. Актуальность и необходимость космического мониторинга природных пожаров в России.

Использование возможностей применения технологий Deep Fake в целях осуществления противоправной деятельности

Овсиенко Татьяна Алексеевна, студент

Научный руководитель: Ельчанинова Наталья Борисовна, кандидат технических наук, доцент
Институт радиотехнических систем и управления Южного федерального университета в г. Таганроге (Ростовская обл.)

Статья рассматривает феномен дипфейков — контента, созданного с использованием искусственного интеллекта для имитации голоса, видео и изображений. Обсуждаются потенциальные угрозы и возможности, связанные с использованием дипфейков, а также методы их обнаружения. Приводятся примеры преступного использования этой технологии в наше время.

Ключевые слова: дипфейк, искусственный интеллект, дезинформация, манипуляция, обнаружение, безопасность, противоправная деятельность.

Using Deep Fake technologies to carry out illegal activities

The article examines the phenomenon of deepfakes — content created using artificial intelligence to simulate voice, video and images. The potential threats and opportunities associated with the use of deepfakes, as well as methods for their detection, are discussed. Examples of the criminal use of this technology in our time are given.

Keywords: deepfake, artificial intelligence, disinformation, manipulation, detection, detection, security, illegal activity.

Можно утверждать, что существует контент, созданный благодаря искусственному интеллекту, а именно его алгоритмов — такой контент называется Дипфейк. Такие фейки имитируют голос, видео и изображение — показывая нам фальшивый материал. Зачастую такие фейки используют для создания реалистичности случаю, которого не существует. Сейчас дипфейки даже создают выражение лица, движение реального человека. Использование данных фейков может нанести серьёзный ущерб для людей и даже государства в целом. Так же возможности данных фейков используют и в положительном контексте — можно создавать развлекательные видео, мультфильмы, ролики различного назначения — обречающие, к примеру. Создаются даже

ролики маркетинговой направленности, создавая привлекательные рекламные ролики, которые должны привлечь внимание аудитории и продвинуть услуги или продукты. В научных целях используется для разработки и тестирования новых алгоритмов и технологий в области компьютерного зрения и искусственного интеллекта.

С быстрым развитием технологий, особенно во время пандемии COVID — 19, когда все больше и больше людей используют аудио-и видеосвязь через Интернет, мы наблюдаем увеличение количества образцов видео и аудио в сети. Это дает преступникам дополнительные возможности для создания ложных данных о людях, чтобы манипулировать людьми и влиять на них.

Использование deepfake для распространения дезинформации, поддельных новостей, манипулирования изображениями и создания поддельной порнографии вызывает озабоченность во всем мире, в том числе в Российской Федерации, относительно их влияния на отдельных лиц, организаций и общества в целом.

Примеры мошеннического использования deepfake включают случаи мошенничества с аудиозаписями, например, когда генеральный директор британской энергетической компании понес убытки в размере около 243 000 долларов США после телефонного разговора с человеком, чей голос был синтезирован алгоритмом искусственного интеллекта, обученным на его голосовых записях. Кроме того, дипфейки могут использоваться для политических манипуляций, как в случае с дипфейком спикера Палаты представителей США Нэнси Пелоси, созданным для того, чтобы ввести в заблуждение общественность.

Сейчас, включая телевизор, мы можем каждый день столкнуться с Deep fake. Самое опасное, что их насколько качественно создают, что мы можем поверить в увиденное или услышанное. Сейчас активно пропагандисты используют данный метод обмана людей в своих целях. Целые народы могут видеть не верное развитие событий и слепо верить в них, не проверяя иные источники информации. Не секрет, что некоторые политические деятели тоже активно пользуются Deep fake в противоправных целях, искусственно обозначая неверные происходящие события. Можно сказать, что войны тоже провоцируются из-за современных источников обманной информации. Профессионал только сможет отличить фейк от реального, но сделает это тоже не сразу, а проведя определённый технический или социальный анализы.

В России есть нераскрытые случаи преступного использования технологии Deep fake. В одном из них, связанном с банковским мошенничеством, в 2020 году группа преступников использовала deepfake, чтобы убедить клиента перевести средства на поддельный счет под видом голоса банковского служащего [6]. Преступникам удалось создать убедительный голосовой дублер банковского служащего, используя всего несколько минут записи речи.

Существует различные методы создания глубоких подделок, и среди них выделяются следующие наиболее распространенные типы:

1. Глубокие фейки с синхронизацией губ: Этот вид подделок представляет собой видео, в которых люди кажется произносят слова или фразы, которые они на самом деле не говорили. Для этого манипулируют выражениями лица и мимическими движениями на видео с использованием алгоритмов машинного обучения. Создание таких подделок требует изучения алгоритма на большом объеме видеоданных, чтобы создать иллюзию различных звуков и слов.

2. Замена лица: В данном случае лицо одного человека заменяется лицом другого на видео или изображении. Для этого используются алгоритмы машинного обучения, обученные на больших объемах изображений и видеоданных. Процесс включает в себя распознавание и извлечение лиц, обучение алгоритма на наборе данных и сопоставление черт лица для создания смешанного изображения.

3. Манипуляция движениями: Этот тип подделок, также известный как «кукловодство», включает управление движениями и действиями человека на видео, чтобы создать впечатление, что он совершает действия, которые на самом деле не выполнял. Это достигается анализом и реконструкцией движений и действий тела целевой личности на видео с использованием алгоритмов машинного обучения. Создание и использование подобных «кукольных глубоких фейков» вызывает серьезные этические и юридические вопросы, поскольку они могут использоваться для манипулирования общественным мнением и нанесения ущерба как отдельным лицам, так и группам.

4. Глубокие дипфейки, основанные на клонировании голоса, представляют собой разновидность подделок, которая порождает синтетический голос, точно имитирующий уникальный тембр и интонацию определенного человека. Этот процесс достигается путем обучения алгоритма машинного обучения на разнообразных наборах аудиозаписей, содержащих голос выбранного лица. Процесс создания таких дипфейков включает несколько этапов: алгоритм машинного обучения обучается на многочисленных аудиозаписях голоса целевого человека, в ходе которых происходит анализ особенностей голоса, таких как его тембр, высота тона и стиль речи. По завершении обучения алгоритм может использоваться для создания новых аудиозаписей, имитирующих голос целевой личности. Для этого достаточно ввести текст в алгоритм, который затем преобразует его в речь, воспроизводимую голосом этого человека.

5. Преобразование текста в речь, основанное на глубоких дипфейках, предполагает использование искусственного интеллекта для синтеза речи, звучащей точно так же, как голос определенного человека. Эти дипфейки создаются путем обучения алгоритма машинного обучения на обширном объеме аудиозаписей голоса данного человека. Когда алгоритм усваивает речевые особенности этого человека, он способен генерировать новые аудиозаписи, звучащие точно так же, как если бы говорил сам дипфейки текста в речь имеют как полезные, так и потенциально опасные применения.

Существуют мошеннические схемы с использованием дипфейков в видеопоздравлениях. К примеру, поздравляет будто известная личность, а далее идет контекст обмана и вымогательства денег. К примеру, высылают видео о том, что блогер решил подарить вам подарок — айфон последней серии, но необходимо оплатить только доставку, которая оценивается в пять тысяч рублей и других суммах. Далее, человек осознаёт ценность подарка — в виде телефона и платить деньги за доставку. Таким образом многие люди, становятся жертвами обмана.

Сейчас в различных популярных сайтах, к примеру, YouTube и сообществе tik-tok — алгоритмы сайта научились распознавать ИИ от реального контента. Такой контакт удаляется или блокируется. Но обычному пользователю очень сложно отличить искусственный контент, созданный искусственным интеллектом от реально снятого людьми видео. Некоторые видео можно отличить по качеству изображения, приближая видео по пикселям, но зрителям не подготовленным это не сделать, к примеру пожилым людям из-за проблем со зрением.

Программное обеспечение с открытым исходным кодом, а также готовые приложения, такие как FakeApp, предоставляют простые способы изменения лиц в медиафайлах, что может привести к манипулированию информацией. Это только начало ряда инструментов для подобных манипуляций в этой области. Хотя создание и обучение моделей машинного обучения может быть сложными процессами, после их разработки они становятся легко доступными и могут широко использоваться и распространяться [7].

Аудитория сейчас намного чаще создает убедительные дипфейки, и большинство из них кажутся безобидными. Но некоторые из них могут быть источником вирусного контента на платформах социальных сетей. В таких местах, как Twitter и Facebook, поддельный контент может быстро распространяться за счет ботов и «троллейных ферм». Несколько ловких хакеров с альтернативными мотивами могут оказать серьезное влияние на будущее целых стран [5]. Такие люди могут активно перефразировать смысл видео в какую-либо пользу — трактовать в условиях распространения различных пропаганд.

Если изменение внешнего вида изображения или видео может помочь кампании достичь ее целей и создать неопределенность с минимальными затратами, это будет реализовано. С ростом доступности инструментов для создания подделок они, вероятно, будут использоваться не только злоумышленниками, но и теми, кто борется с дезинформацией.

Для борьбы со злоупотреблениями deepfake в мире разрабатываются технологии для обнаружения и выявления под-

дельных deepfake, а также для информирования общественности о рисках [3].

Основополагающе многие платформы социальных сетей имеют правила, запрещающие использование поддельных новостей, и находятся под сильным давлением для борьбы с дезинформацией. К примеру YouTube, RUTUBE, Tik-tok, telegram. Эффективное обнаружение поддельных новостей позволяет компаниям внедрять политики, направленные на предотвращение распространения поддельных новостей на своих платформах. Сейчас во всех вышеперечисленных платформах в пользовательских соглашениях прописан запрет на выкладывание дипфейков, которые не положительно могут сказываться на внутренних чувствах человека [4].

Подводя итог, можно сказать что правоохранительным органам следует провести внутренние повышения квалификации, для того, чтобы сотрудникам научиться узнавать Deep Fake и эффективно квалифицировать преступные деяния лиц, использующих такие противоправные способы нарушения законодательства. Необходимо выделить отдельный бюджет в РФ для разработки технологии проверки выявления подделок визуального и аудиоконтента, которая будет постоянно в своем сервисе учиться и совершенствоваться. Это необходимо для того, чтобы злоупотребления данной технологией снизились к минимуму. Это будет новым направлением политики совершенствования работы правоохранительных органов и страны в целом в контексте противодействия преступлениям и коррупции.

Литература:

1. Facebook оправдывается за «пьяное» видео спикера конгресса США. URL: https://www.gazeta.ru/tech/news/2019/05/25/n_13014859.shtml/ (дата обращения: 25.03.2024).
2. Как разоблачить дипфейк во время видеозвонка. URL: <https://habr.com/ru/company/first/blog/719068/> (дата обращения: 10.03.2024).
3. «Глубокие подделки» признаны самой серьезной угрозой преступности с использованием ИИ. URL: <https://www.ucl.ac.uk/news/2020/aug/deepfakes-ranked-most-serious-ai-crime-threat/> (дата обращения: 25.03.2024).
4. Криминальная жизнь дипфейков. URL: https://zavtra.ru/blogs/kriminal_naya_zhizn_dipfejkov/ (дата обращения: 10.03.2024).
5. Мошенник подделал голос CEO и украл \$243 тыс. при помощи технологии «deepfake». URL: <https://incruasia.ru/news/deepfake-moshennik-ukral-243-tys/> (дата обращения: 25.03.2024).
6. Фальшивое будущее: как Adobe готовится к эпидемии дипфейков. URL: <https://www.forbes.ru/tekhnologii/470327-fal-sivoe-budusee-kak-adobe-gotovitsa-k-epidemii-dipfejkov/> (дата обращения: 26.03.2024).

Протокол безопасности в локальной сети связи

Юрченко Константин Владимирович, студент

Научный руководитель: Малий Елена Юрьевна, преподаватель
Военная академия РВСН имени Петра Великого, филиал в г. Серпухове Московской области

В статье автор описывает результат применения протокола VTP в локальной сети связи.

Ключевые слова: протокол, локальная сеть, связь.

Протокol VLAN Trunking Protocol (VTP) в компьютерных сетях играет важную роль в управлении виртуальными

локальными сетями (VLAN). VTP позволяет вносить изменения в базу данных VLAN на одном из коммутаторов и авто-

матически распространять эти изменения на остальные коммутаторы в сети. Это обеспечивает централизованное управление VLAN и упрощает администрирование сети.

Основная цель протокола VTP — обеспечить согласованность конфигурации VLAN на всех устройствах в сети. Это позволяет избежать несоответствий в нумерации VLAN, упрощает добавление новых VLAN и предотвращает возможность ошибок при настройке.

VTP работает на уровне кадра канального уровня модели OSI и использует проприетарный протокол обмена сообщениями для синхронизации баз данных VLAN. При этом не передаются данные пользовательских сеансов, что делает протокол относительно надежным и безопасным в использовании.

Однако, следует учитывать, что использование VTP требует осторожности, поскольку некорректная конфигурация или нарушение целостности базы данных VTP на одном из коммутаторов может привести к недоступности сегментов сети или к иным сбоям в работе сетевой инфраструктуры.

Таким образом, протокол VTP представляет собой мощный инструмент управления VLAN в сетях, который позволяет эффективно и безопасно управлять виртуальными локальными сетями, обеспечивая их согласованность и удобство администрирования.

Исходя из вышеописанных характеристик протокола VTP, можно сделать несколько важных выводов о его применимости и значимости в сетевых средах.

Прежде всего, использование VTP позволяет значительно упростить процесс управления VLAN и обеспечить его единообразие на всех коммутаторах в сети. Это особенно полезно в случае крупных распределенных сетей, где наличие большого количества коммутаторов делает ручное управление VLAN крайне трудоемким и подверженным ошибкам.

Кроме того, использование VTP позволяет быстро добавлять, удалять или изменять VLAN на одном из коммутаторов, что приводит к мгновенному обновлению на всех остальных устройствах в сети. Это значительно сокращает время настройки новых сервисов или добавления новых пользователей, что важно для обеспечения гибкости и эффективности сетевой инфраструктуры.

Однако, необходимо помнить о некоторых рисках и ограничениях, связанных с использованием протокола VTP. Неправильная конфигурация VTP может привести к нежелательным последствиям, таким как потеря доступа к определенным сегментам сети или дублирование нумерации VLAN. Поэтому важно уделить должное внимание настройке и безопасности протокола VTP, а также регулярно проверять целостность и согласованность баз данных VLAN на всех коммутаторах.

Таким образом, протокол VTP является эффективным инструментом управления VLAN в сетях, который обеспечивает централизованное управление и согласованность конфигурации VLAN на всех устройствах в сети. Правильное использование и настройка VTP могут значительно упростить администрирование сети и повысить ее надежность и эффективность.

Важным аспектом его работы является режим работы, в котором может находиться коммутатор: сервер (Server), клиент (Client) или переводчик (Transparent).

1. Режим сервера (Server): коммутатор в режиме сервера имеет право изменять базу данных VLAN и распространять эти изменения на другие коммутаторы в сети. Этот режим чаще всего выбирается для центрального коммутатора, который управляет созданием, изменением и удалением VLAN в сети.

2. Режим клиента (Client): коммутатор в режиме клиента получает обновления базы данных VLAN от сервера VTP и применяет их на своем устройстве. Коммутаторы в режиме клиента не могут изменять базу данных VLAN и работают исключительно на основе информации, полученной от сервера.

3. Режим переводчика (Transparent): коммутатор в режиме «прозрачный» не принимает участия в распространении информации о VLAN и не применяет обновления от сервера VTP. Он сохраняет свою собственную базу данных VLAN и пропускает пакеты VTP между другими устройствами в сети.

Выбор режима работы для каждого коммутатора важен для правильного функционирования протокола VTP в сети. Например, центральный коммутатор лучше выставить в режим сервера, чтобы иметь возможность централизованного управления VLAN, тогда как периферийные коммутаторы могут работать в режиме клиента или прозрачного коммутатора.

Таким образом, правильный выбор режима работы коммутатора в протоколе VTP с учетом его функциональной роли в сети является важным шагом для обеспечения согласованности и эффективной работы VLAN в сети. Осознанный подход к настройке VTP с учетом режимов работы позволит обеспечить надежное и эффективное управление виртуальными локальными сетями.

Еще одним важным аспектом использования VTP является возможность автоматической синхронизации информации о VLAN между устройствами, что позволяет значительно ускорить и упростить процесс конфигурации сети. Распространение информации о VLAN через протокол VTP делает работу с VLAN более прозрачной и удобной, особенно при масштабировании сети и добавлении новых устройств.

Однако при использовании протокола VTP важно учитывать несколько моментов. Во-первых, безопасность сети. Поскольку протокол VTP не предусматривает аутентификации, это может привести к проблемам с безопасностью, если злоумышленники получат доступ к сети. Поэтому для обеспечения безопасности рекомендуется использовать дополнительные меры защиты, такие как разделение VLAN и применение аутентификации на коммутаторах.

Во-вторых, необходимо быть внимательным при изменениях в базе данных VLAN, поскольку неправильные изменения, распространяющиеся через VTP, могут привести к сбоям в сети. Критические изменения в схеме VLAN лучше вносить вручную на каждом коммутаторе, чтобы избежать неожиданных последствий.

Таким образом, протокол VTP — полезный инструмент для управления VLAN в сети, но его использование требует внимательного подхода и осознанного управления конфигурацией. Правильная настройка режимов работы, обеспечение безопасности и внимательное отношение к изменениям в базе данных VLAN позволят эффективно использовать протокол VTP и обеспечить стабильную работу сети.

Литература:

1. Колбин, Р. В. Глобальные и локальные сети. Создание, настройка и использование / Р. В. Колбин. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017. — 145 с
2. Новиков, Ю. В. Аппаратура локальных сетей: функции, выбор, разработка / Ю. В. Новиков, Д. Г. Карпенко. — М.: Эком, 2017. — 288 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Исследование и анализ методов снижения выбросов двигателей внутреннего сгорания в г. Алматы

Абдукажимова Акниет Бауыржанкызы, магистр
Алматинский университет энергетики и связи имени Г. Даукеева (Казахстан)

Рост населения города влечет за собой и увеличение числа автомобилей, что в свою очередь приводит к увеличению вредных выбросов в атмосферу. Это может привести к серьезным проблемам для окружающей среды и здоровья граждан. В данной статье проведено исследование аспектов влияния существующих методов контроля автомобильных выбросов и даны практические рекомендации по улучшению состояния воздуха в г. Алматы.

Ключевые слова: исследование, анализ, выбросы двигателей внутреннего сгорания, нейтрализация выхлопных газов.

Двигатель внутреннего сгорания — разновидность теплового двигателя, в котором топливная смесь сгорает непосредственно в рабочей камере (внутри) двигателя. Продукты сгорания образуют рабочее тело. Такой двигатель является первичным, химическим, и преобразует энергию сгорания топлива в механическую работу. Двигатели внутреннего сгорания широко используются не только в автомобилях, но и в различных видах транспорта в целом, не говоря о промышленных приложениях. Они обладают высокой мощностью, хорошим крутящим моментом и достаточной эффективностью, что делает их популярным выбором для большинства транспортных и энергетических потребностей. Несмотря на перечисленные преимущества и популярность двигателей внутреннего сгорания, они имеют ряд недостатков, и одним из главных из них является выбросы вредных веществ. Двигатели внутреннего сгорания являются источниками таких выбросов как углекислый газ, оксиды азота и твердые частицы. [1]

Загрязнение воздуха является одной из глобальных экологических угроз. Алматы попал в число 100 самых опасных для экологии городов мира, заняв в нём 95 место ещё в 2019 году. Например, по данным Казгидромета, в начале марта в Алматы в 367 раз превышались предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ. Как известно, основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в Алматы являются автотранспорт, предприятия энергетики и негазифицированный частный сектор. [2]

Опираясь на данные Комитета экологического регулирования и контроля Министерства экологии и природных ресурсов РК (табл. 1), мы можем наблюдать, что в городе только на начало года было зарегистрировано 11 случаев высокого загрязнения. [3]

В качестве методов снижения вредных выбросов в атмосферу предлагаются различные методы. Основные методы —

это использование каталитических нейтрализаторов и система рециркуляции выхлопных газов, однако для эффективности данных методов, необходимо использование качественного топлива. Экологичность автомобилей определяется по принципу чем меньше углеводородного топлива потребляет машина, тем меньший экологический ущерб наносится атмосфере отработавшими газами. Аналогичный эффект дает повышение равномерности движения автомобиля. Однако в условиях города, особенно в мегаполисах, осуществить это мероприятие очень трудно. Эффективным способом повышения полноты сгорания топлива, а следовательно, экономичности и одновременно экологичности работы двигателя является совершенствование процесса топливоподачи. В настоящее время применяется впрыск топлива форсунками в цилиндры под высоким давлением или так называемые инжекторные системы подачи топлива. Основная задача этих систем — как можно лучше распылить жидкое топливо для хорошего смесеобразования с воздухом и последующего более качественного сжигания смеси. [5]

В настоящей статье [4] описывается экспериментальное исследование, в котором рассматривалось влияние температуры прямого впрыска воды на процесс сгорания и тепловую эффективность в CI-ICRC, прототип испытательного стенда двигателя CI-ICRC создан путем модификации традиционного дизельного двигателя. Устанавливая независимую O_2/CO_2 система впуска смеси и система впрыска общей магистрали под высоким давлением, установлен и внедрен контроллер собственной разработки, анализируя результаты экспериментов, можно сделать следующие выводы:

1. Использование прямого впрыска воды в рамках CI-CIRC приводит к отложенному сгоранию в цилиндрах, поэтому снижается максимальное давление в цилиндрах и максимальная скорость нарастания давления в цилиндрах, что полезно для оптимизации механической нагрузки в рамках CI-ICRC.

Таблица 1. Сведения о случаях высокого загрязнения и экстремально высокого загрязнения атмосферного воздуха в г. Алматы на начало 2023 года.

| Дата | Примесь | Концентрация | | Температура | Атм. давление мм рт. ст. |
|------------------------------------|----------------|-------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|
| | | мг/м ³ | Кратность превышения ПДК | | |
| Случаи высокого загрязнения | | | | | |
| 21.02. 2023 г. | Оксид углерода | 50,3508 | 10,07 | - | 691 |
| 22.02. 2023 г. | Оксид углерода | 51,5739 | 10,31 | - | 687 |
| 22.02. 2023 г. | Оксид углерода | 55,2685 | 11,1 | 2,2 | 691 |
| 22.02. 2023 г. | Оксид углерода | 60,2668 | 12,1 | 2,2 | 691 |
| 22.02. 2023 г. | Оксид углерода | 65,5803 | 13,1 | 1,9 | 691 |
| 22.02. 2023 г. | Оксид углерода | 62,0351 | 12,4 | 1,9 | 691 |
| 24.02. 2023 г. | Оксид углерода | 62,7315 | 12,5 | 3,6 | 687 |
| 24.02. 2023 г. | Оксид углерода | 58,9925 | 11,8 | 4,8 | 687 |
| 24.02. 2023 г. | Оксид углерода | 75,9495 | 15,2 | 4,9 | 687 |
| 24.02. 2023 г. | Оксид углерода | 77,8292 | 15,7 | 5,5 | 687 |
| 24.02. 2023 г. | Оксид углерода | 50,6821 | 10,1 | 2,1 | 699 |

2. Прямой впрыск воды способствует увеличению работы при циклическом расширении и уменьшению работы при циклическом сжатии, что приводит к увеличению указанного среднего эффективного давления и термической эффективности тормоза. Механизм увеличения работы при циклическом расширении заключается в быстром образовании пара, который действует как дополнение к увеличению рабочей жидкости. Максимальная полученная термическая эффективность тормоза, в этом исследовании составляет 46,6%.

3. В отличие от обычных двигателей с впуском воздуха, прямой впрыск воды помогает снизить коэффициент вариации

за счет оптимизации интенсивного кислородно-топливного сгорания, поскольку присутствие воды в цилиндре увеличивает объемную теплоемкость цилиндра и снижает скорость диффузионного сгорания.

4. Прямой впрыск воды показывает негативное влияние на выбросы CO и HC, поскольку температура в цилиндрах и распространение пламени ухудшаются, в то время как пониженная температура в цилиндрах приводит к снижению выбросов NO_x. По оценкам, выбросы NO_x образуются из-за утечки воздуха из картера.

5. Выбросы сажи при прямом впрыске воды значительно ниже по сравнению с сухим циклом, поскольку ожидается, что

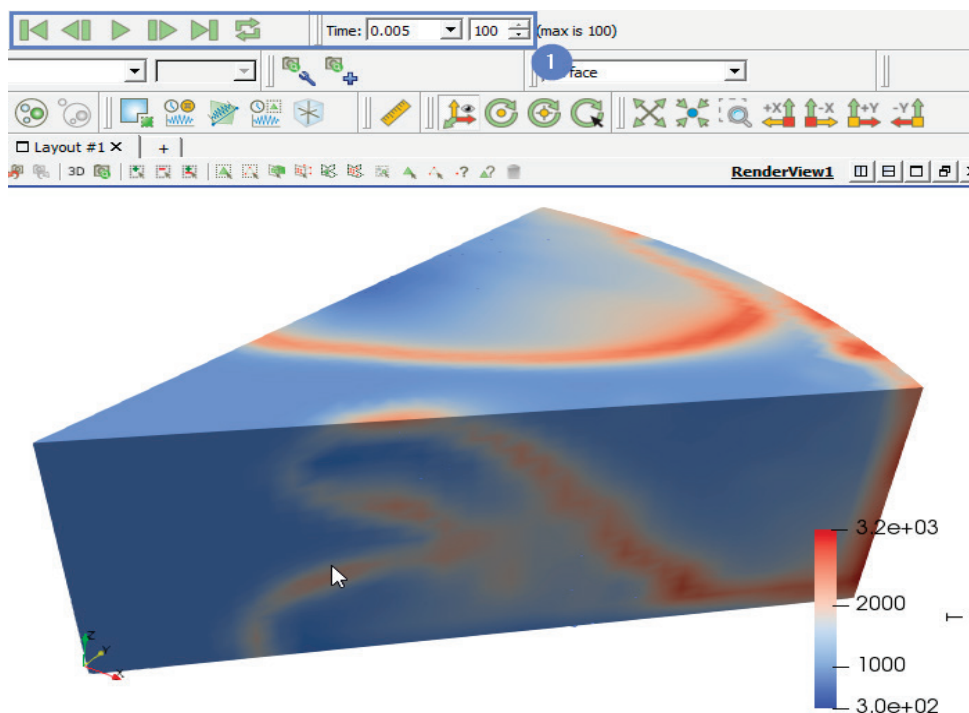


Рис. 1. Моделирование камеры сгорания

термолиз воды или реакции углерода с водой будут происходить при высокой температуре в цилиндре, а прямые доказательства этого механизма необходимо доказать в будущем химико-кинетическом исследовании.

Для изучения процесса впрыска топлива в камеру сгорания, описываемого выше, существует множество разных программ. Программа SimFlow 4.0, например, позволяет наглядно посмотреть, что представляет из себя этот процесс а так же определить изменение интересующих параметров и проследить на каком промежутке времени происходит интенсивное горение. (Рисунок 1.) [6]

Посредством виртуального эксперимента, проведенного благодаря программе, можно определить какие параметры стоит соблюдать для эффективного использования топлива, что в свою очередь не только дает экономию ресурсов, но и возможно положительно скажется на окружающей среде при осуществлении данного эксперимента в настоящем времени.

Литература:

1. Делягин Г. Н., Лебедев В. И., Пермяков Б. А. Теплогенерирующие установки: Учеб. для вузов.— М.: Стройиздат, 1986.— 559 с
2. <https://kz.kursiv.media/2023-10-17/>
3. https://kazhydromet.kz/uploads/files_calendar/3223/file/64128715125d5rk-fevral-2023-russ.pdf
4. Бадалян Л. Х., Гапонов В. Л. Анализ выбросов загрязняющих веществ автотранспортом // Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда и окружающей среды: Межвуз. сб. науч. тр., вып. 4 (международ.).— Ростов н/Д.: РГАСХМ, 2000.— С. 29.
5. Z. Kang, Z. Wu, J. Deng, Z. Hu, L. Li. Effect of direct water injection temperature on combustion process and thermal efficiency within compression ignition internal combustion Rankine engine.— 2020.— Vol. 211.— P. 281–302.
6. <https://help.sim-flow.com/tutorials>

Обоснование метода солянокислотной обработки на месторождении Рожковском

Ержанов Алишер Кыдырович, студент магистратуры;
Купешова Алтынай Сакипкереевна, старший преподаватель;
Джусупкалиева Роза Ибраимовна, магистр, преподаватель
Научный руководитель: Хамзина Баян Елемесовна, доктор PhD, и. о. доцента
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана (г. Уральск)

В статье рассматривается применение солянокислотной обработки призабойных зон скважин на Рожковском месторождении. Приведены факторы, ухудшающие коллекторские свойства пласта, и действие различных соединений при солянокислотной обработке; сделан выбор кислотных обработок для различных коллекторов, а также выбор скважин для солянокислотной обработки. Описана техника проведения солянокислотных обработок скважин и сделан расчёт обработки забоя скважин соляной кислотой.

Ключевые слова: солянокислотная обработка, нефтеотдача, призабойная зона скважины, разработка.

Месторождение Рожковское расположено в пределах Зеленовского района Западно-Казахстанской области. Было открыто в августе 2008 года, когда из турнейского горизонта в скважине У — 10 были получены промышленные притоки легкой нефти и газа.

В целях интенсификации притока на месторождении проводились следующие мероприятия: уплотнение перфорированных отверстий в интервале испытания путём их перестрелов и дострелов; соляно-кислотные обработки (СКО) призабойных зон и интервалов перфорации с закачкой кислоты в пласт.

В заключении исследовательской статьи, можно подчеркнуть эффективность и перспективность использования инжекторных систем подачи топлива. Результаты исследования позволяют сделать вывод о значительном потенциале данного метода в сокращении выбросов вредных веществ в атмосферу, что является критически важным в контексте экологических проблем современных городов.

Важно отметить, что успешная реализация инжекторных систем подачи топлива требует не только технического совершенства, но и поддержки со стороны государственных и муниципальных органов, а также принятия регулятивных мер, направленных на стимулирование перехода к экологически более чистым видам автотранспорта.

Использование инжекторных систем подачи топлива открывает перед городом Алматы перспективы для устойчивого развития и создания более благоприятной экологической обстановки в регионе.

Для интенсификации притока проведено СКО (на гибких НКТ), в пласт закачан раствор с 15% соляной кислотой.

Кислотная обработка предусматривает использование кислоты для проникновения в загрязненную приствольную зону пласта при давлении меньшем, чем давление гидроразрыва. Целью этой операции является удаление последствий загрязняющих воздействий на приствольную зону, имевших место в процессе бурения, освоения и капремонта скважины.

СКО на месторождении Рожковское проводятся с использованием гибких насосно-компрессорных труб (ГНКТ), которые

спускаются в скважину, и производится закачка кислоты с интенсивностью, меняющейся в широком диапазоне значений от 12 до 550 л/мин, но преимущественно от 50 до 160 л/мин при забойном давлении ниже давления гидроразрыва. Производительность меняется в зависимости от приёмистости обрабатываемого интервала. Через ГНКТ ведётся закачка кислоты и трубы перемещаются вниз и вверх по всей перфорированной зоне. Перемещение гибких НКТ помогает эффективной обработке всего интервала коллектора. Конец гибких НКТ снабжен струйной насадкой, которая продавливает кислоту, воздействуя на пласт на очень высокой скорости, позволяющей эффективно удалить раствор с поверхности пласта. Во многих скважин кислота используется не только для промывки поверхности пласта, но и для продавливания её в пласт с целью улучшения фильтрационных параметров коллекторов в карбонатных пластах.

Интенсификация притока в скважинах проводилась с помощью СКО несколькими способами: промывка соляно-кислотным раствором призабойной зоны (преимущественно в первых поисковых и разведочных скважинах); промывка зоны перфорации растворителем, который закачивался в скважину перед обработкой 15% HCl, иногда после вывода скважины из консервации промывку скважины выполняют кислотным раствором с эффектом разглинующего реагента Innoil; поэтапная обработка закачкой порций 15% раствора HCl (реже 20% раствором HCl) и растворителя (чаще всего Solvent, Clean Sweep).

Основное преимущество интенсификации с гибкими НКТ состоит в том, что она позволяет распределить кислоту равномерно по всему обрабатываемому интервалу и экономить объем кислоты, нагнетаемой в пласт.

С целью очистки призабойной зоны пласта и увеличения интенсивности притока при помощи оборудования компании «Schlumberger» (гибкие НКТ), была проведена соляно-кислотная обработка, в результате дебиты газа и конденсата на этом же штуцере увеличились в десять раз, составив, соответственно, 238,3 тыс.м³/сут и 240 м³/сут.

Литература:

1. Апакаева М. Ж. Проект опытно — промышленной эксплуатации турнейской газоконденсатной залежи месторождения Рожковское. Отчет по договору № 09–0918. АО «НИПИнефтегаз», г. Актау/Уральск, 2010.
2. Белько Л. Р., Тлеубаева Л. Ф. (отв. исполн.). Оперативный подсчет запасов газа и конденсата месторождения Рожковское Западно-Казахстанской области Республики Казахстан по состоянию изученности на 01.01.2010 г. Отчет по договору № 09–0918. АО «НИПИнефтегаз», г. Актау, 2010.

Выбор абсорбционной колонны для осушки нефтяного газа

Козеев Владимир Владимирович, магистрант;

Джусупкалиева Роза Ибраимовна, магистр, преподаватель;

Жумагалиева Нуржамал Муратбековна, магистр

Научный руководитель: Омарова Гульнара Магауэвьяновна, кандидат технических наук, доцент

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана (г. Уральск)

В статье представлены принципы работы абсорбционных колонн для осушки попутного нефтяного газа. Рассмотрены различные виды насадок адсорбционных колонн. Целью работы является оптимальный выбор насадок, преимущества и недостатки.

Однако, в связи с рядом недостатков проведенного опробования (кратковременная работа скважины, невозможность замера забойного давления после СКО) было принято решение провести более полное испытание объекта 4344–4365 м. Скважина была заглушена 24.06.2008 г. с целью извлечения компоновки на бурильном инструменте для ее замены на компоновку на НКТ и проведения продолжительного испытания данного объекта.

Хорошие результаты получены при СКО в скважине У-11 при освоении турнейских залежей, где выполнялось СКО, при этом каждый раз велась целенаправленная обработка вполне определённых интервалов.

Для интенсификации притока в интервале 4415,5–4418; 4407–4409; 4399–4405 м. (турнейский продуктивный горизонт) было проведено СКО, в пласт было закачено 16,5 м³ 20% соляной кислоты и 8,75 м³ загущенной 15% соляной кислоты. При глубине спуска ГНКТ на 1500 м, был произведен вызов притока путем закачки азота.

В интервале перфорации 4349–4375 м для интенсификации притока было проведено СКО, в пласт закачено 17,5 м³ 20% соляной кислоты и 9 м³ загущенной 15% соляной кислоты.

После СКО скважина отработывалась для очистки на 11 мм штуцере с кратковременным замером дебита, составившего для газа 54455 м³/сут и для конденсата 64 м³/сут. После записи КВД, скважина отработывалась на штуцере 6,35 мм. После глушения скважины, объект был закончен испытанием.

В результате интенсивность притока увеличилась от слабого газопроявления при первом испытании до получения хорошего притока углеводородов.

Таким образом, результаты испытания и гидродинамических исследований разведочных скважин на различных режимах и методом КВД однозначно показали эффективность применения СКО для значительного увеличения продуктивности скважин в условиях карбонатных коллекторов турнейского горизонта.

Ключевые слова: осушка, абсорбция, абсорбер, нефтяной газ.

Осушка природного газа — это процесс извлечения влаги из попутного нефтяного газа с целью для дальнейшего использования и предотвращения гидратообразования при его транспортировке. Одним из наиболее важных элементов оборудования для осушки газа является Абсорбер.

Аппараты, в которых проводят процессы абсорбции называют абсорберами, а десорбции — десорберами [1]. Абсорбер, также называемая контактной колонной, представляет собой место, где природный газ контактирует с триэтиленгликолем системы с целью высвобождения увлеченной воды и углеводородов. Этот гликоль «поглощает» воду из газа и выносит ее из абсорбера.

В своей работе мы хотели остановиться на различных конструкциях абсорберов (рис. 1), предлагаемых компанией Кимрай. Внутри этих колон производители устанавливают 3 различных типа внутренних конструктивных систем, облегчающих этот процесс:

- Регулярная насадка
- Нерегулярная насадка
- Колпачковая тарелка

Давайте разберем, что такое насадка.

Абсорбционные колонны состоят из насадки, которая бывает различных форм и материалов. Он обеспечивает поверхность, на которой может происходить контакт и поглощение. Насадка обеспечивает эффективный процесс абсорбции благодаря большей площади контакта.

Для эффективной абсорбции абсорбционной колонны материалу насадки необходимо достаточно места, чтобы жидкость могла проходить сквозь нее и не вызывать падения давления.

В то же время он также должен обеспечивать необходимый контакт между жидкостью и газом.

Разберем два типа дизайна насадки: регулярные и нерегулярные (рис. 2).

Регулярная насадка

В регулярной насадке (рис. 3) используются большие фиксированные насадочные конструкции, которые придают жидкости определенную форму. Этот материал содержит отверстия, канавки, рифление и другие фактурные элементы, позволяющие увеличить площадь поверхности.

Каждый слой регулярной насадки в блоке абсорбера простирается на весь диаметр колонны и повернут на 90° относительно предыдущего. Диаметр насадки может быть практически разного размера.

Принцип работы регулярной насадки при осушке природного газа.

Гликоль равномерно распределяется в верхней части колонны и стекает вниз через регулярную насадку, покрывая поверхность при движении.

В зависимости от размера колонны можно использовать распределительный лоток для повторного равномерного распределения гликоля по насадке. Это предотвращает попадание гликоля только на одну сторону абсорбера.

Природный газ поступает в колонну снизу и движется вверх, контактируя с гликолем на пути вниз, который поглощает воду из газа.

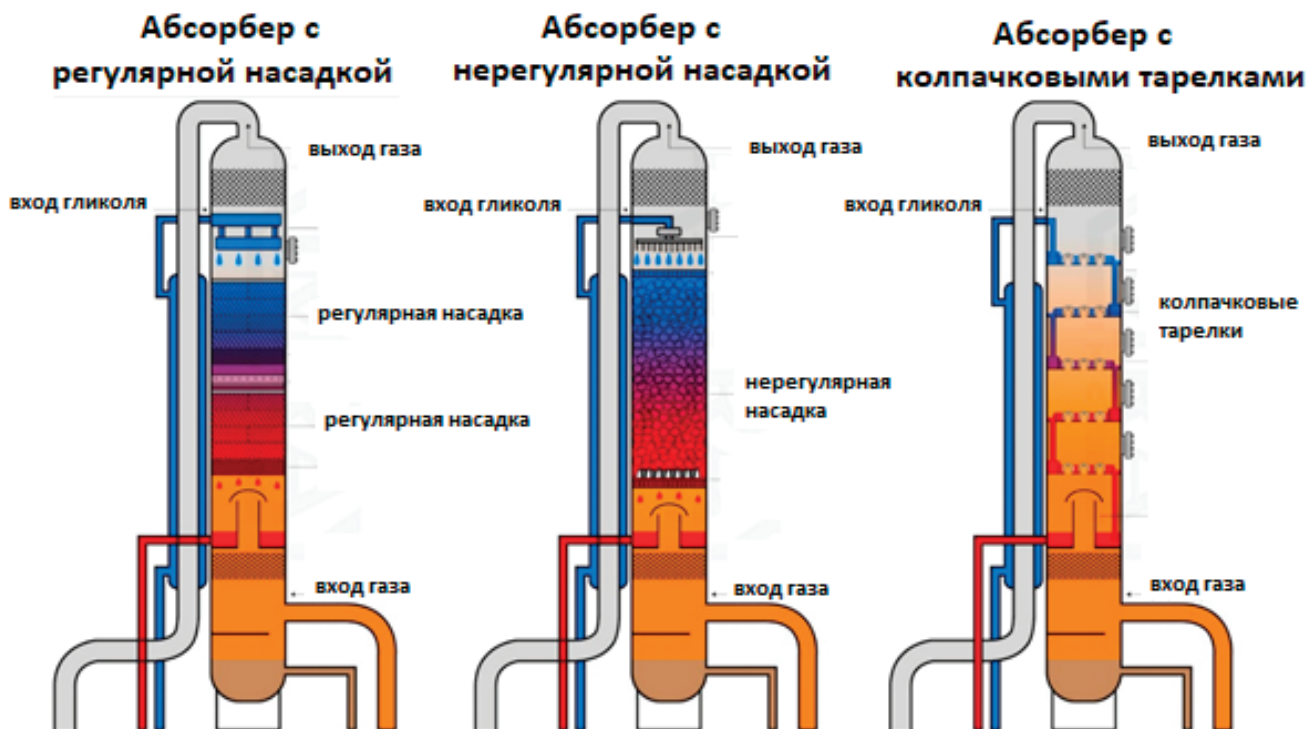


Рис. 1. Типы абсорберов для осушки газа [5]



Рис. 2. Регулярные и нерегулярные насадки [5]

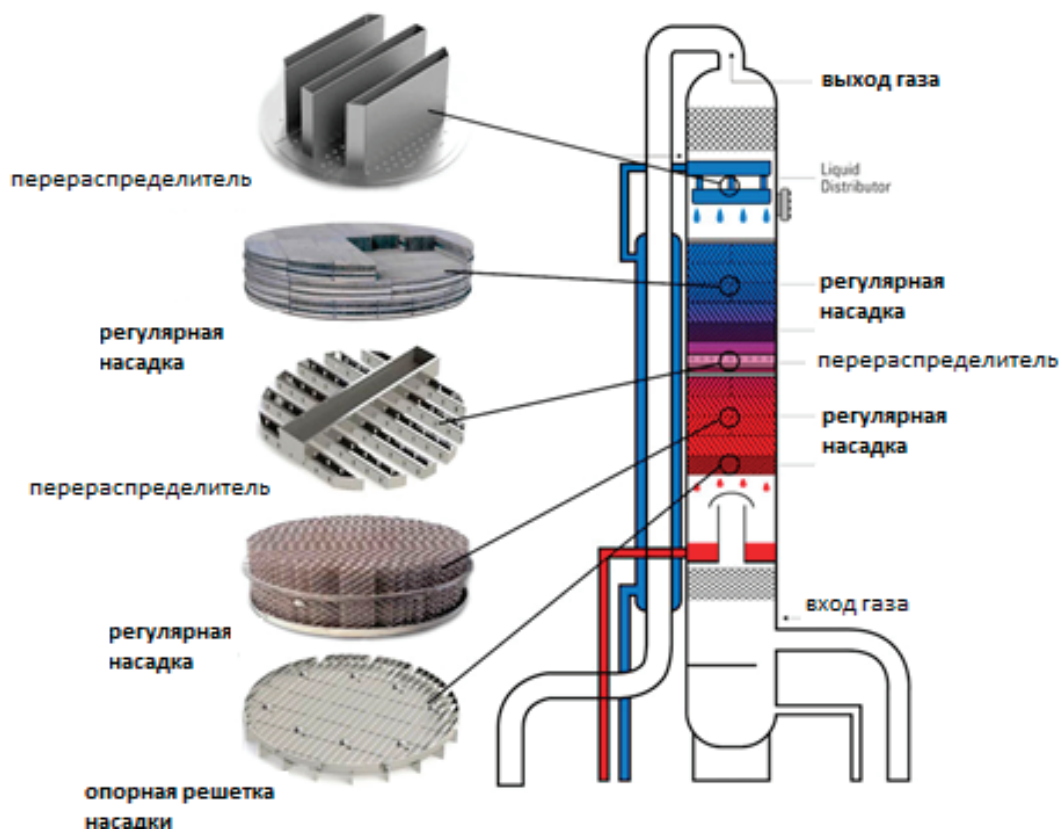


Рис. 3. Абсорбер с регулярными насадками [5]

Нерегулярная насадка

В абсорбере с нерегулярной насадкой (рис. 4) колонна заполнена нержавеющей сталью кольцами Палля или керамическими седлами. Эта нерегулярная насадка хаотичным образом заполняет колонну.

Сухой гликоль, поступающий в верхнюю часть колонны, должен течь по всей насадке, что позволяет равномерно распре-

делять гликоль по колонне. Газ поступает в нижнюю часть колонны и движется вверх, контактируя с гликолем на пути вниз, который поглощает влагу из газа.

Если насадка должна быть выше 10 футов для удовлетворения потребностей в удалении воды, можно использовать распределительный лоток для сбора гликоля и его равномерного распределения по колонне, чтобы избежать образования каналов.



Рис. 4. Абсорбер с нерегулярными насадками [5]

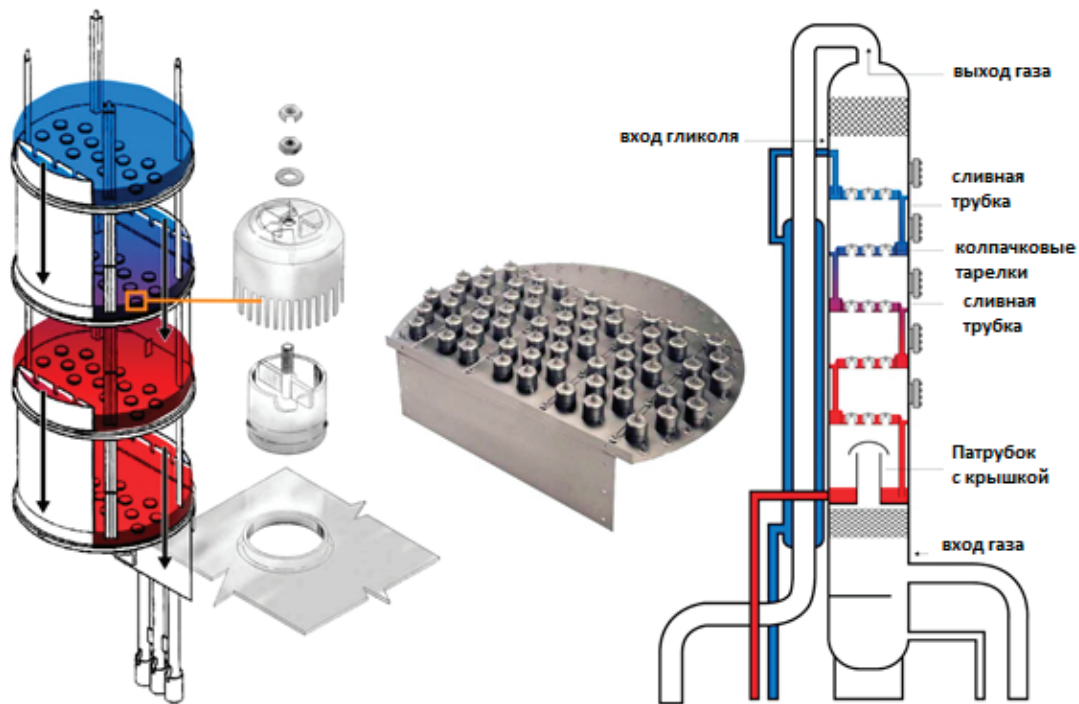


Рис. 5. Абсорбер с колпачковыми тарелками [5]

Нерегулярная насадка дешевле и ее легче загружать и вынимать, чем регулярную упаковку.

Как нерегулярные, так и регулярные насадочные колонны имеют меньший перепад давления и лучше справляются с пенящимися и агрессивными жидкостями, чем тарельчатые колонны.

Абсорбер с колпачковыми тарелками

Третий и наиболее распространенный тип абсорбционной колонны представляет собой тарельчатую конструкцию с пузырьковыми крышками (рис. 5). В этой конструкции горизонтальные металлические лотки уложены друг на друга через каждые 24 дюйма в колонне.

Сухой гликоль поступает в колонну сверху и разливается по пузырьковым крышкам. Газ поднимается из-под них и просачивается через отверстия в крышках.

Уровень гликоля удерживается на каждом лотке с помощью перегородки, прежде чем он пройдет через сливную трубу к следующему лотку.

С каждым лотком гликоль поглощает больше водяного пара из газа. Когда гликоль выходит из нижней части колонны, он насыщается водой и называется влажным гликолем.

Газ, идущий вверх, становится суше после каждой тарелки, поскольку пары воды поглощаются гликолем.

Тарельчатые колонны обеспечивают высокую осушку газа, чем насадочные колонны, и лучше справляются с более низкими нормами жидкости и твердых частиц.

Показатели производительности

Производительность абсорбера в первую очередь определяется скоростью газа через колонну. Для больших объемов газа потребуются колонны большего размера; поэтому двумя вариантами являются регулярные конструкции или конструкции тарелок.

Коэффициент регулирования абсорбера представляет собой рабочий диапазон сосуда как отношение максимального расхода к минимальной производительности.

Например, если колонна рассчитана на максимальный расход 10 мм³/сут, а минимум на 2 мм³/сут, коэффициент снижения будет 5:1 [5].

В тарельчатой колонне как правило, более экономичным оказывается вариант работы с повышенным числом тарелок, в сравнении с расчетным, и сравнительно небольшим удельным расходом абсорбента, несколько превышающим минимальный его расход [1], [2], [3], [4]. В тарельчатой колонне слишком большая скорость нарушит структуру потока гликоля и разрушит жидкостные уплотнения в точках, где сливные стаканы тарелок встречаются с тарелками. В результате гликоль вымывается из колонны вместе с газом.

Из-за конструкции регулярной насадки скорости газа могут быть выше, чем в тарельчатых колоннах, поскольку гликоль не будет вымываться из колонны при высоких скоростях газа.

Литература:

1. Дытнерский Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии. Часть 2, Москва, Химия 1995.-368с.
2. Дытнерский Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии. Часть 1-М.: Химия, 1995.-400с.
3. Бекиров Т. М. Первичная переработка природных газов.— М.: Химия, 1987.-256с.
4. Балыбердина И. Т. Физические методы переработки и использования газа.— М.: Недра, 1988.-248с.
5. <https://kimray.com/training>

Особенности выбора автоматических выключателей в сетях до 1000 В

Мальцев Олег Андреевич, студент

Научный руководитель: Гаврилова Ирина Леонидовна, старший преподаватель
Гродненский государственный университет имени Янки Купалы (Беларусь)

В статье представлены основные элементы защиты автоматических выключателей в сетях до 1000В, рассмотрены условия их выбора.

Ключевые слова: автоматический выключатель, время-токовая характеристика, расцепитель, селективность.

Между распределительной и магистральной сетью обязательно устанавливается автоматический выключатель (АВ). Этот аппарат защиты используется также на других участках электрической схемы для защиты проводников, электрооборудования и для других целей. Выбор аппаратов защиты и коммутации регламентируется нормативными документами [1]. Обычно условиями выбора автоматического выключателя считаются соответствие номинального напряжения АВ среднему напряжению сети и номинального тока АВ расчетному току защищаемого участка сети.

Для построения надежной защиты питающей сети этих условий недостаточно, так как в данном случае не учитываются особенности работы отдельных электроприемников, групп электроприемников, допустимый длительный ток проводников, селективность срабатывания различных АВ. Это может привести к ситуации, когда данный аппарат подвергнет опасности как оборудование, так и человеческие жизни.

Автоматический выключатель (АВ) — аппарат защиты, предназначенный для защиты электрической сети от аварийных режимов работы, таких как короткое замыкание и перегрузка. [2].

Автоматические выключатели содержат в себе такие элементы защиты, как электромагнитный расцепитель, защища-

ющий электрическую цепь от токов короткого замыкания, и комбинированный расцепитель — в этом случае применяется также и тепловой расцепитель, защищающий цепь от перегрузки.

Тепловой расцепитель обеспечивает защиту электрической цепи от токов перегрузки. Неправильная отстройка теплового расцепителя может привести к ситуации, когда допустимый длительный ток линии больше тока срабатывания расцепителя, и в таком случае проводник выйдет из строя быстрее, чем срабатывает АВ.

Электромагнитный расцепитель обеспечивает защиту электрической цепи от токов короткого замыкания. Но без учета ударного тока короткого замыкания может произойти ситуация, при которой АВ выйдет из строя быстрее, чем сможет отключить поврежденный участок сети, так как номинальный размыкаемый ток короткого замыкания АВ будет меньше фактического ударного тока короткого замыкания на защищаемом участке.

Подбор модели защитного устройства производится по нескольким параметрам [3]:

- 1) Соответствие номинального напряжения автоматического выключателя $U_{ном.в}$ номинальному напряжению сети $U_{ном.с}$:

$$U_{ном.в} \geq U_{ном.с} \quad (1)$$

2) Соответствие номинального тока выключателя $I_{ном.в}$ расчетному току защищаемой линии I_p :

$$I_{ном.в} \geq I_p. \tag{2}$$

3) Токовую отсечку АВ (уставку расцепителей) отстраивают от пиковых токов электроприемника по выражению:

$$I_{c.o} \geq 1,05k_3k_a k_p I_{пик} = k_n I_{пик}, \tag{3}$$

где $k_n = 1,05k_3k_a k_p I_{пик}$ - коэффициент надежности отстройки; 1,05- коэффициент, учитывающий, что в нормальном режиме напряжение может быть на 5 % выше номинального напряжения электроприемника; $k_3 = 1,05$ - коэффициент запаса; $k_a = 1$ - коэффициент, учитывающий наличие аperiodической составляющей в пиковом токе электроприемника; $k_p = 1,1$ - коэффициент, учитывающий возможный разброс тока срабатывания отсечки относительно уставки; $I_{c.o}$ -ток срабатывания отсечки.

4) Автоматический контроль за перегрузкой электроприемников осуществляется тепловым(или аналогичным ему электронным)расцепителем АВ, поэтому уставку последнего выбирают из соображений допустимой перегрузки приемника и сети:

$$I_{c.n} \leq (1,2..1,4)I_{ном}. \tag{4}$$

Коэффициент в пределах от 1,2 до 1,4 учитывает некоторый запас по току, неточность настройки и разброс срабатывания защиты.

В большинстве случаев выбор АВ сводится к проверке описанных выше первых двух условий. Однако при этом не учитывается еще несколько условий, одним из которых является селективность. По селективности защиту отстраивают от конечного потребителя:

$$t_{c.o} \geq t_{c.o.n} + \Delta t, \tag{5}$$

где $t_{c.o}$ - собственное время отключения выключателя; $t_{c.o.n}$ - наибольшее время срабатывания предыдущей от источника питания защиты; Δt - ступень селективности.

Соблюдение селективности необходимо для того, чтобы отдельный автоматический выключатель отключал поврежденную линию или потребитель, и при этом вводной

(стоящий ближе к источнику) автоматический выключатель не обесточил все потребители сразу. Отстройку защиты по селективности производят регулировкой уставки расцепителей, либо же установкой АВ с различными типами характеристик срабатывания.

Зависимость времени расцепления автоматического выключателя от величины проходящего через него тока определяется по время-токовой характеристике, или сокращенно — ВТХ [4].

График ВТХ представлен двумя кривыми: первая кривая (красная) — это характеристика АВ, находящегося в работе какое-то время, вторая кривая (синяя) — характеристика автомата состояния, при котором через который АВ только начал протекать электрический ток.

Кроме того, каждая кривая имеет два участка: первый показывает плавное изменение времени срабатывания в зависимости от тока (характеристика теплового расцепителя), второй — резкое снижение времени срабатывания при увеличении кратности тока срабатывания (характеристика электромагнитного расцепителя).

ВТХ автоматов определяются следующими значениями [4]:

1) Ток мгновенного расцепления — минимальное значение тока, вызывающее автоматическое срабатывание выключателя без преднамеренной выдержки времени.

Ток мгновенного расцепления определяется так называемой «характеристикой расцепления». Можно выделить основные типы характеристик срабатывания АВ: тип В (диапазон тока мгновенного расцепителя в пределах $3 \div 5I_n$), тип С (диапазон тока мгновенного расцепителя в пределах $5 \div 10I_n$), тип D (диапазон тока мгновенного расцепителя в пределах $10 \div 20I_n$).

2) Условный ток нерасцепления — установленное значение тока, который автоматический выключатель способен проводить, не срабатывая, в течение заданного (условного) времени.

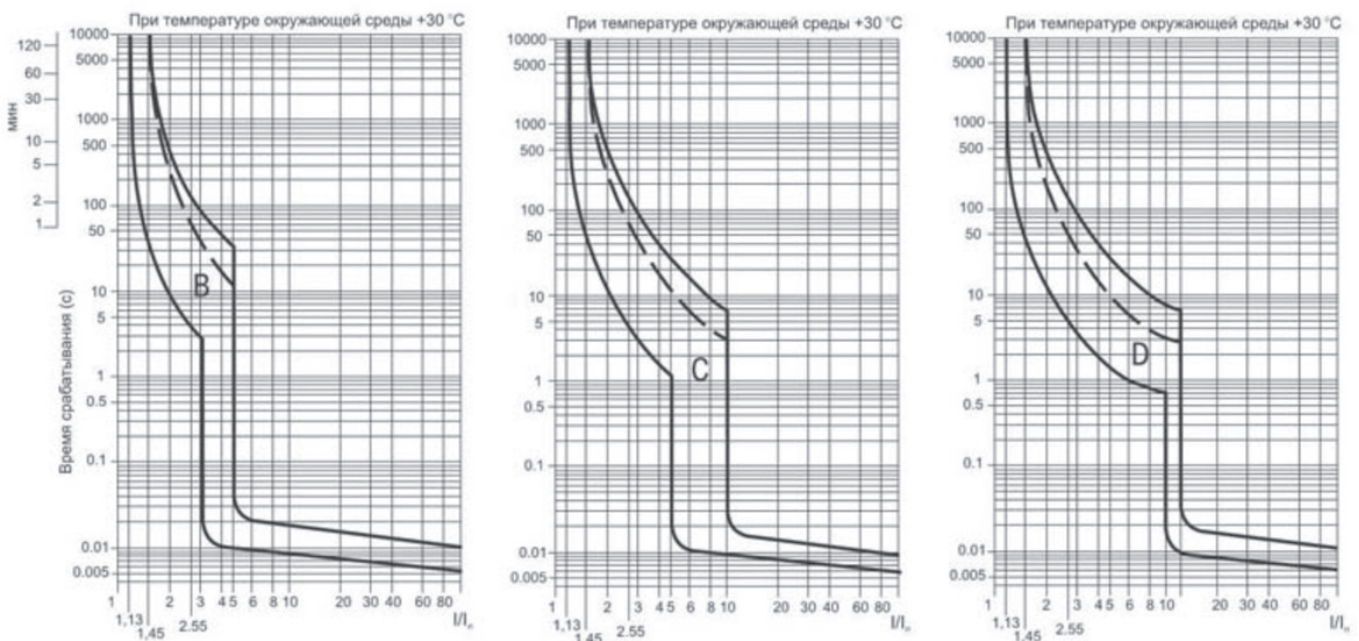


Рис. 1. Время-токовые характеристики [3]

3) Условный ток расцепления — установленное значение тока, которое вызывает срабатывание автоматического выключателя в течение заданного (условного) времени.

Таким образом, от правильного выбора автоматических выключателей по условиям длительного допустимого тока, рабо-

чего напряжения, чувствительности защиты и селективности зависит надежность и безопасность эксплуатации электрической сети. Выбор АВ по условиям подбора и с использованием ВТХ обеспечит надежную защиту электрической сети от аварийных режимов работы.

Литература:

1. ПУЭ-6 Правила устройства электроустановок (шестое издание, переработанное и дополненное) Главы, действующие в Республике Беларусь — Мн.: УП «ДИЭКОС», 2003.— 632 с.
2. Автоматические выключатели — устройство, характеристики.— Текст: электронный // Электрошкола.ру: [сайт].— URL: <https://elektroshkola.ru/apparaty-zashhity/avtomaticheskie-vyklyuchateli/> (дата обращения: 20.03.2024).
3. Киреева Э. А. Электроснабжение цехов промышленных предприятий — М.: НТФ «Энергопресс», 2003.
4. Время-токовые характеристики (ВТХ) автоматов.— Текст: электронный // Электрошкола.ру: [сайт].— URL: <https://elektroshkola.ru/apparaty-zashhity/vremya-tokovye-xarakteristiki-vtx-avtomaticheskix-vyklyuchatelej/> (дата обращения: 20.03.2024).

Повышение эффективности разрушения горных пород при бурении с использованием шарошечных долот

Мотигулин Ренат Рустемович, студент
Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II

Несомненно, основную роль в процессах разрушения горных пород занимает буровой инструмент. Способность породоразрушающего инструмента (ПРИ) в заданном интервале времени в зависимости от глубины бурения и буримости горных пород поддерживать свои технологические свойства характеризуется в первую очередь качеством использованных материалов, а также правильно подобранными режимными параметрами бурения.

В этой статье будут рассмотрены основные пути совершенствования шарошечных долот, достоинства и недостатки их применения. Также будут рассмотрены вопросы режимных параметров бурения, выбора оптимальной нагрузки и динамической составляющей разрушения.

Ключевые слова: шарошечное долото, динамическое воздействие, колебания, режимные параметры.

Анализ работы шарошечных долот

Эффективность работы ПРИ, а значит и всего процесса бурения, зависит прежде всего от горно-геологических условий, конкретно к которым он подбирается. В последнее время все большее внимание уделяют долотам режущего действия, оснащенными резцами из композиционных материалов в металлических матрицах. Примером такого материала является славутич, который получается высокотемпературным спеканием твердосплавных компонентов с искусственными алмазами [2, с. 252]. Лопастные долота с твердосплавным вооружением получили свою известность благодаря большой проходке в средних по твердости породах. Невозможность применения лопастных долот РДС при бурении в твердых абразивных породах диктует необходимость искать новые пути совершенствования инструмента дробяще-скальвающего действия. Поэтому исследование работы шарошечных долот является важной задачей, которая в будущем может повысить объем выполняемых буровых работ и снизить себестоимость бурения.

Одним из наиболее распространенных буровых инструментов, покрывающий практически весь спектр твердости

горных пород, являются шарошечные долота. Несомненным преимуществом таких долот является совместная реализация дробления и скальвания. Конструктивная схемы инструмента представлена на рисунке 1.

На данный момент можно выделить три направления развития долот дробяще-скальвающего действия:

- Защита подшипниковых опор, в условиях высокой температуры и осевой силы
- Усовершенствование форм зубьев
- Применение вставных зубьев из высокопрочных материалов
- Усовершенствование системы промывки

Характеристика процесса разрушения горной породы шарошечным долотом включает в себя кратковременное статическое воздействие с одновременным динамическим воздействием вследствие перекатывания шарошки по породе. Взаимодействия зуба шарошки и горной породы происходит в различном сочетании дробящего и режуще-скальвающего действия. Чистое дробление реализуется в шарошках, продолжение образующих которых сходится с осью долота. Если же возникает отклонение, то реализуется процесс проскальзывания ведущий

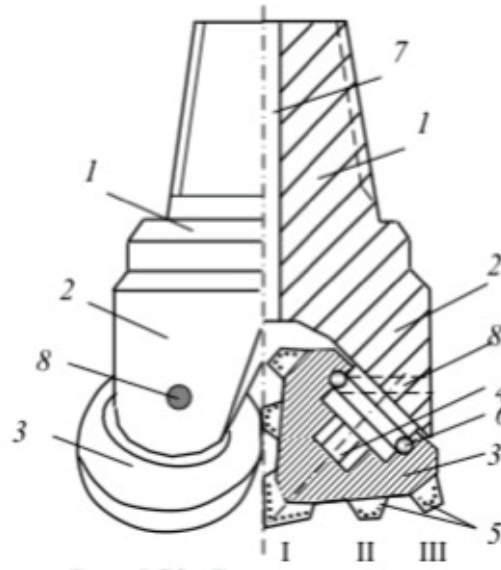


Рис. 1. Схема трехшарошечного долота [4, с. 281]

1 — корпус с резьбой; 2 — лапы; 3 — шарошки; 4 — цапфа; 5 — зубья; 6 — подшипники; 7 — промывочный канал; 8 — канал для замковых подшипников

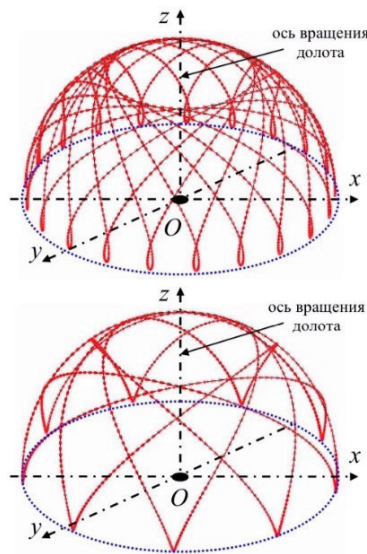


Рис. 2. Траектория движения зуба шарошки [4, с. 25]

1 — движение с проскальзыванием; 2 — чистое перекатывание

к резанию и сколу. Траектория движения зуба шарошки представлена на рисунке 2.

При перекатывании шарошек по забою происходят незначительные продольные колебания, за счет периодического врезания зубьев. Амплитуду таких смещений можно вычислить по формуле [2]:

$$A = \frac{d_b}{2} \left(1 - \cos \frac{180^\circ}{Z} \right) - h, \quad (1)$$

где Z — число зубьев в венце; d_b — диаметр венца; h — глубина внедрения

При повышении глубины внедрения, то есть при снижении твердости пород или увеличении осевой нагрузки, происходит

значительное уменьшение продольных колебаний и как следствие динамической составляющей разрушения.

Период продольных колебаний можно связать с временем контакта зубца по формуле [2]:

$$T = \frac{60d_b}{ZD_d\omega_d}, \quad (2)$$

где D_d — диаметр долота; ω_d — частота вращения долота. Учитывая (1) и (2), можно вывести общую функцию продольного смещения долота на забое:

$$x(t) = \left(\frac{d_b}{2} \left(1 - \cos \frac{180^\circ}{Z} \right) - h \right) \sin \left(\frac{\pi Z D_d \omega_d}{30 d_{ш}} t \right). \quad (3)$$

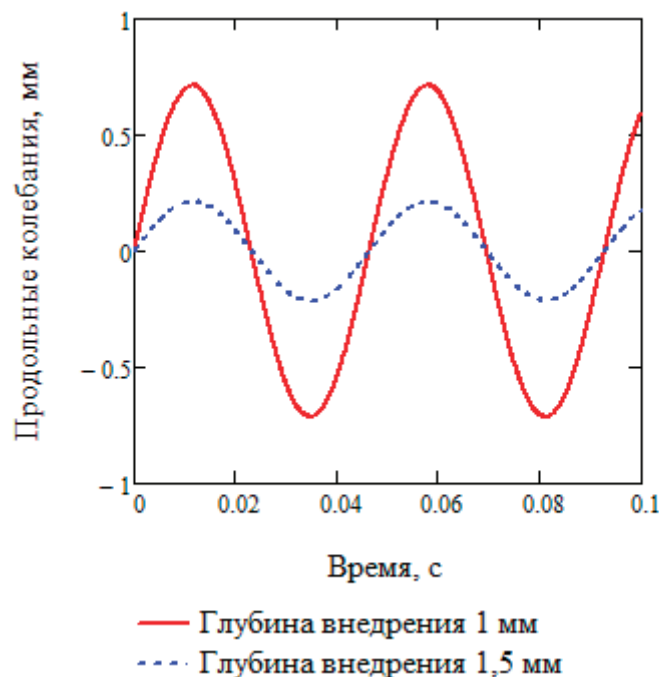


Рис. 3. Зависимость продольных колебаний ПРИ от глубины внедрения

Проиллюстрируем функцию на рисунке 3. Следовательно, при увеличении осевой нагрузки значительно снижается динамическая составляющая разрушения, что может привести к снижению эффективности работы шарошечных долот и повышенному износу.

Колебания или вибрации значительно влияют на процесс разрушения, и в одном случае могут его интенсифицировать, а в другом при несоблюдении режимных параметров, наоборот снизить, за счет значительного износа.

При неправильно установленной нагрузке на шарошечное долото происходит отскок долота, вследствие чего может произойти деформация КНБК (компоновка низа буровой колонны) в процессе бурения.

Опытным путем установлено, что вибрации, происходящие на забое, имеют частоту 1–10 Гц и гасятся колонной на пути ее

распространения к устью [1]. Оценить амплитуду виброускорения можно продифференцировав формулу (3):

$$A = \left(\frac{d_b}{2} \left(1 - \cos \frac{180^\circ}{Z} \right) - h \right) \left(\frac{\pi Z D_d \omega_d}{30 d_{ш}} \right)^2 \tag{4}$$

Из формулы видно, что колебания в большей степени зависят от частоты вращения долота. То есть для того, чтобы управлять вибрациями следует увеличивать глубину внедрения и уменьшать частоту вращения. Поэтому представляется необходимым разработать алгоритм, который позволил бы установить зависимость между нагрузкой и скоростью вращения, достаточных для разрушения той или иной породы, чтобы оптимизировать процесс бурения с использованием осевых вибраций.

Литература:

1. Куншин, А. А. Обоснование и разработка технологии мониторинга и прогнозирования энергоэффективной нагрузки на долото PDC в процессе бурения скважин: специальность 25.00.15 «Технология бурения и освоения скважин»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Куншин Андрей Андреевич; Санкт-Петербургский горный университет. — Санкт-Петербург, 2021. — 116 с.
2. Нескромных, В. В. Разрушение горных пород при бурении скважин / В. В. Нескромных. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. — 336 с.
3. Сериков, Д. Ю. Повышение эффективности очистки шарошечных буровых долот / Д. Ю. Сериков, У. С. Серикова. — Текст: непосредственный // Территория нефтегаз. — 2018. — № 4. — С. 19–22.
4. Сериков, Д. Ю. Повышение эффективности шарошечного бурового инструмента с косозубым вооружением: специальность 05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Сериков Дмитрий Юрьевич; Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина. — Москва, 2018. — 433 с.

Системы утилизации тепловой энергии в электрических установках

Наумов Александр Владимирович, студент;
Шамшев Евгений Сергеевич, студент;
Сысоев Алексей Николаевич, студент
Ростовский государственный университет путей сообщения

Электроэнергетика в мире очень важна. Фактически, спрос на энергию растет по всему миру с каждым годом, что приводит к увеличению потребления топлива. Это увеличение привело к значительному прогрессирующему росту дефицита энергии во многих странах. Таким образом, необходимо оптимизировать энергопотребление, повысить эффективность применяемой энергии и использовать возобновляемые источники энергии. В настоящее время в мире электричество является одним из самых важных ресурсов для жизнедеятельности человека. Оно является основным источником энергии, которая имеет самое различное применение. Например, в промышленности, в сельском хозяйстве, в транспортной отрасли, а также приводит в движение большое количество устройств и в общем обеспечивает комфортную жизнь людей. Но, к сожалению, большая доля энергии теряется в виде тепла и сопровождается негативным влиянием на окружающую среду. Для минимизации этих потерь и более эффективной утилизации тепловой энергии в электрических установках разрабатываются и внедряются специальные системы [1]. Они, в первую очередь, снижают нагрузку на окружающую среду, а ресурсы можно использовать эффективнее, а также позволяют использовать дополнительный источник энергии. В данной статье будут рассмотрены системы утилизации тепловой энергии в электрических установках, а также их влияние на снижение негативного воздействия на окружающую среду.

В настоящее время ведется большое количество обсуждений на тему: «экономия энергии», а также: «снижение выбросов в окружающую среду». Ученые и аналитики выдвигают различные предложения и обосновывают разносторонние мнения. Но, именно сегодня, как никогда важно рационально использовать ресурсы как можно эффективнее. Существуют различные способы по эффективному использованию доступной энергии. Прогресс в данной отрасли не стоит на месте. Потребители все больше анализируют свое потребление и внедряют в свою систему альтернативные источники питания, например солнечные батареи или ветрогенераторы [2]. Но, подавляющее большинство оборудования, используемое в жизнедеятельности, на котором используется энергия — изношенное. По сравнению с более современными устройствами, они имеют более высокое энергопотребление. В результате этого они непреднамеренно теряют большое количество энергии в виде потерь тепла в результате их работы. Данную тепловую энергию в электроустановках можно использовать для увеличения эффективности и снижения негативного воздействия на окружающую среду [3].

Утилизация тепловой энергии является процессом преобразования отходов, в данном случае тепла, в полезную энергию. В электрических установках возникает значительное количе-

ство тепла, которое обычно уходит в атмосферу без какого-либо использования. Однако можно получить дополнительно топливо, электроэнергию, снизить потери с помощью специальных систем и технологий. Первый способ эффективного использования тепловой энергии в электрических установках является применение когенерации, или совместного производства электрической энергии и тепла. Переработанная энергия, представляет собой одновременное производство двух или более форм энергии из одного источника топлива. Данные электростанции часто работают с КПД на 50–70 процентов выше, чем у установок с одной генерацией. С практической точки зрения когенерация обычно подразумевает использование того, что в противном случае было бы потрачено впустую, для получения дополнительной энергетической мощи, например, для обеспечения тепла или электричества для здания, в котором оно находится. Это позволяет значительно повысить полезный выход энергии и снизить затраты на энергоресурсы [4].

Вторым способом эффективного использования тепловой энергии является применение тепловых насосов. Тепловой насос функционирует как холодильник, только наоборот. Холодильник переносит тепло изнутри во внешнюю среду. Тепловой насос переносит тепло, накопленное в воздухе в систему отопления. Его система представляет собой 6 компонентов (рис. 1): компрессор, расширительный клапан, вентилятор, внешний радиатор, теплообменник, внутренний радиатор, заполненный хладагентом. Хладагент — жидкость, имеющая низкую температуру.

В тот момент, когда хладагент теплый, он находится в парообразном состоянии, а при охлаждении снова превращается в жидкость. При запуске теплового насоса первым начинает запускаться компрессор. Удерживаемый расширительным клапаном, это увеличивает давление газообразного хладагента в одной половине систем. Молекулы плотно сжимаются вместе из-за сжатия этого газа, сталкиваются друг с другом и мгновенно нагреваются. Это нагревает теплообменник, который передает свое тепло воде, которая прокачивается по радиаторам. В момент, когда вода циркулирует по радиаторам, она возвращается в охладитель, который охлаждает пластину и конденсирует газообразный хладагент в жидкость. Далее, этот сжатый хладагент проходит через расширительный клапан и разгерметизируется, с температурой ниже температуры наружного воздуха. Эта жидкость, имеющая также низкое давление проходит через внешний радиатор, чтобы собрать тепло из окружающего воздуха с помощью вентилятора. Он нагревается, закипает и снова превращается в газ и возвращается в компрессор (рис. 2).

Тепловые насосы позволяют использовать низкопотенциальную тепловую энергию, например, излишки тепловой

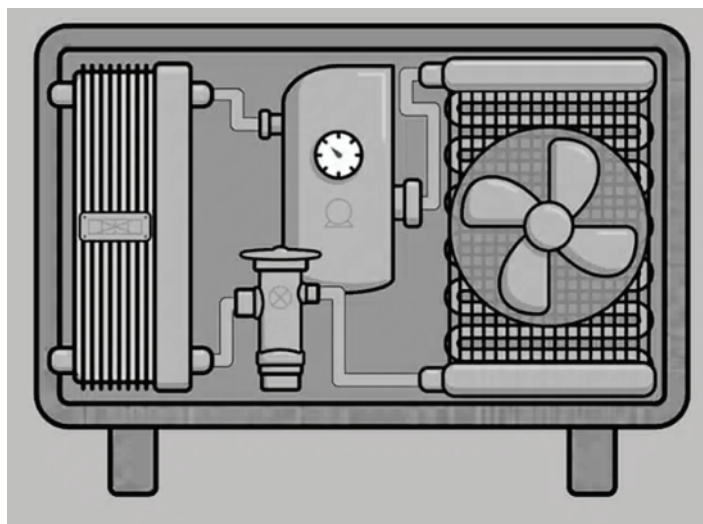


Рис. 1. Демонстрация системы теплового насоса

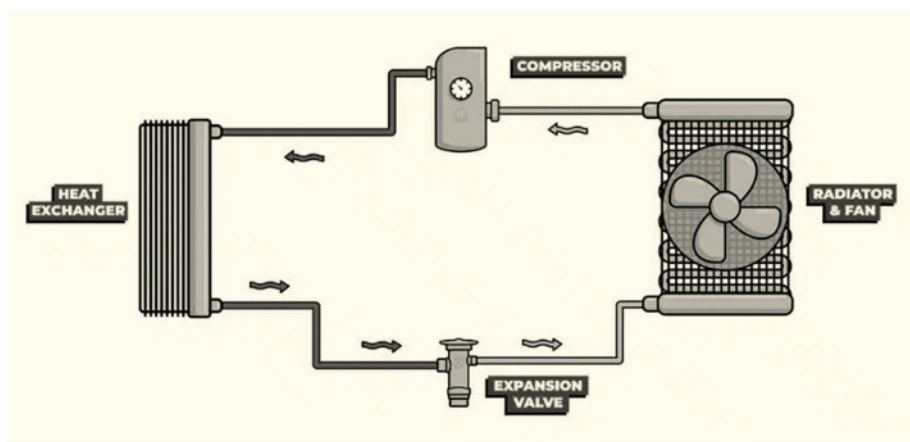


Рис. 2. Принцип работы теплового насоса

энергии при функционировании трансформатора. Трансформаторы — это устройства, которые изменяют напряжение в цепи переменного тока, а также используются для передачи электроэнергии через электрические цепи. Он состоит из магнитопровода, обмоток, системы охлаждения, регулирующих и контролирующих устройств. Трансформатор передает мощность от первичной обмотки к вторичной, повышая или понижая напряжение. В ходе этого процесса происходят потери тепла в сердечнике и обмотке трансформатора. Потери тепла, вызванные протеканием тока в обмотке, называются потерями в меди, а потери тепла, вызванные намагничиванием стального сердечника, называются потерям в сердечнике. Срок службы сердечника и обмотки зависит от степени охлаждения. Охлаждающей жидкостью трансформатора является — трансформаторное масло. Это тип масла, который обладает электроизоляционными свойствами и стабильностью при высоких температурах. Оно используется для изоляции, для рассеивания тепла трансформатора и предотвращения образования дуги и коронного разряда. Одно из свойств трансформаторного масла — удельное сопротивление мера сопротивления постоянному току между двумя противоположными сторонами

одного кубического сантиметра блока масла. При длительной непрерывной нагрузки трансформатор выделяет огромное количество энергии в виде тепла, из-за чего трансформаторное масло нагревается и может иметь температуру близкую к 90 градусам по Цельсию. Эту энергию, которая в основном теряется в окружающую среду, можно использовать и применять в качестве дополнительного источника энергии. Утилизация тепловой энергии трансформаторов имеет несколько применений [5]. Во-первых, тепловую энергию трансформаторного масла можно использовать для нагрева воды, как дополнительный источник питания. Имея в трансформаторе температуру масла выше 70 градусов по Цельсию, установим теплообменник в расширительный бак трансформатора. Теплообменник представляет собой устройство, которое позволяет передать тепло от одной среды к другой без их смешивания. Его заполним таким же трансформаторным маслом, которое будет принимать тепловую энергию трансформатора и передавать на второй теплообменник за пределами расширительного бака, в котором будет находиться вода. Поэтому получается, тепловая энергия трансформатора будет передаваться через теплообменники на воду, которая далее будет исполь-

зоваться в отоплении, например, диспетчерского пункта. Использование тепловой энергии трансформатора позволяет снизить затраты на отопление и создать более эффективную систему. Также такое использование является безопасным, уменьшает выбросы углекислого в атмосферу, экологично, снижает энергозатраты на отопление помещений, природные ресурсы будут использованы обоснованно, трансформаторное масло будет быстрее охлаждаться, что положительно скажется на работе самого трансформатора.

Таким образом, использование тепловой энергии трансформатора для нагрева воды в системах отопления является целесообразным решением, которое позволяет сэкономить пропорционально затратам на отопление. Использование систем

утилизации тепловой энергии в электрических установках играет важную роль в современной энергетике. Развитие в данной отрасли обещает принести значительные преимущества в плане снижения затрат на энергию, энергоэффективности и сокращения негативного воздействия на окружающую среду. Для успешного развития следует совершенствовать технологии, вводить в эксплуатацию новейшее оборудование, а также инвестировать научные и промышленные сектора.

В статье были рассмотрены способы системы утилизации тепловой энергии в электрических установках. Развитие и использование новых технологий могут способствовать более широкому использованию и созданию более устойчивой и эффективной энергетической системы.

Литература:

1. Кузнецов Дмитрий Витальевич, «Современные способы утилизации тепла в холодильных установках»/ Тиханкин Дмитрий Викторович, Артемов Илья Игоревич;
2. Риполь-Сарагоси, Т.Л. «Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии»: учебно-методическое пособие / Т.Л. Риполь-Сарагоси, А.Б. Кууск; ФГБОУ ВО РГУПС. — Ростов н/Д, 2019. — 120 с;
3. Карабарин Денис Игоревич «Повышение эффективности утилизации низкопотенциальной энергии теплотехнологических установок»
4. Ямаева А. М., Сарачева Д. А. Альметьевский государственный нефтяной университет «Система утилизации тепла в газопоршневых агрегатах»;
5. Богословский В. Н., Поз М. Я. Теплофизика аппаратов утилизации тепла систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. — М: Стройиздат, 1983–320 с.

Оценка качества сортов сои с целью их использования для производства белковых продуктов

Хохлов Михаил Иванович, студент магистратуры

Научный руководитель: Дубцова Галина Николаевна, доктор технических наук, профессор

Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ) (г. Москва)

В статье рассмотрены основные характеристики сортов сои, необходимые для производства белковых продуктов.

Ключевые слова: соя, сорт, белок, аминокислотный состав.

Из растительных протеинов соевые белки не имеют себе равных, поскольку состав незаменимых аминокислот близок к аминокислотному составу животного белка. Соевые белки характеризуются высокими функциональными свойствами, благодаря чему находят широкое применение в производстве пищевых продуктов. Из сои вырабатывают такие белковые продукты как изоляты, концентраты, различные виды муки, крупы, текстурированные соевые белки. Российская Федерация набирает темпы по производству растительных белковых продуктов, но, к сожалению, отстает от зарубежных стран. Несмотря на усредненные показатели, которыми многие исследователи характеризуют сою, каждый сорт уникален, имеет разные потенциалы по накоплению белка, количеству и соотношению аминокислот в нем.

Поэтому актуальной задачей является изучение заложенного селекционерами генетического потенциала в сортах сои по формированию качественных показателей необходимых для

производства белковых продуктов. В таблице 1 представлены результаты по содержанию белка, липидов и количеству аминокислот в различных сортах сои.

Анализ полученных данных показывает, что исследуемые сорта сои отличаются по содержанию белка, при этом наиболее низкие показатели отмечались в группе скороспелых сортов отечественной селекции и колебались от 37,71 до 38,54% на абсолютно сухое вещество. При этом данный показатель в исследуемых сортах зарубежной селекции был выше (39,83–46,22%). Весьма важным является тот факт, что скороспелый сорт Протина сформировал самое большое количество белка — 46,22%. Это указывает на роль селекционной работы, в результате чего смогли достичь сочетания в сорте и скороспелости и возможности накопления высокого содержания белка.

Белок является наиболее значимым показателем при заготовке сырья как для кормопроизводства, так и для переработки

Таблица 1. Качественные показатели семян сои

| Сорта | Массовая доля белка, % на а.с.в | Массовая доля липидов, % | Содержание аминокислот, г/100 г | | Сумма аминокислот, г/100 г |
|---------|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------|----------------------------|
| | | | незаменимых | заменимых | |
| Аннушка | 37,71 | 18,64 | 13,44 | 25,69 | 39,13 |
| Кордоба | 39,83 | 16,79 | 11,87 | 21,94 | 33,81 |
| Протина | 46,22 | 15,26 | 18,34 | 33,07 | 51,41 |
| Бара | 38,54 | 17,30 | 18,59 | 32,77 | 51,36 |
| Чера 1 | 37,56 | 17,35 | 18,45 | 32,46 | 50,91 |
| Солена | 43,23 | 17,03 | 19,28 | 33,57 | 52,85 |
| Сфорза | 44,71 | 17,02 | 20,30 | 35,27 | 55,57 |

на пищевые цели. Особенно остро встает вопрос накопления высокого содержания белка в северных широтах возделывания сои, где недостаток тепла, солнечного света и другие факторы ограничивают получение высокобелкового сырья для дальнейшей переработки.

Для сои, используемой для переработки на пищевые цели, важно не только высокое содержание белка, но и его аминокислотный состав, определяющий биологическую ценность. Наиболее важное значение имеют незаменимые аминокислоты, которые постоянно должны поступать с пищей в организм человека [1].

Наши исследования показывают на существенные сортовые различия в содержании как незаменимых, так и заменимых аминокислот в белке.

Лидерами в содержании незаменимых кислот в изучаемых сортах является Сфорза (20,30%) и Солена (19,28%). Высокие показатели отмечены у сортов отечественной селекции Бара (18,59%) и Чера 1 (18,45%). При этом у зарубежного сорта Кордоба отмечен самый низкий уровень содержания незаменимых аминокислот — 11,87%. По содержанию заменимых аминокислот в изучаемых сортах сохранялась та же тенденция. Высокий уровень незаменимых аминокислот в продукции значительно повышает ценность производимых соевых белковых продуктов, а в конечном итоге и продуктов питания на их основе. Наиболее вероятно, что аминокислотный состав белка определяется генотипом сорта, на что указывают и исследования других авторов [2].

Соевое масло, оценивается как побочный продукт при переработке сои, но является весьма востребованным на мировом

рынке. В наших исследованиях отмечаются разные уровни содержания липидов в семенах сои, так, например, в сорте с наибольшим содержанием белка (Протина) содержится всего 15,26% липидов. При этом сорта, также формирующие высокий протеин — Сфорза (44,71%) и Солена (43,23%) содержали практически одинаковое количество липидов — 17,02% и 17,03%, что обеспечивает не только требуемые показатели по белку, но и более высокий выход липидов, что в конечном итоге повышает экономическую эффективность переработки сои. Исходя из представленных данных, видно, что имеются сорта, обеспечивающие высокое содержание белка при одновременном относительно высоком уровне содержания липидов, что, как и в ситуации с белком, является заслугой селекционеров.

Следует отметить, что в семенах сои содержатся антипитательные вещества, что требует технологического подхода при переработке сои на пищевые и кормовые цели. Исходя из этого требуется детальное изучение биохимического состава и подбор режимов технологической обработки сырья [3].

Таким образом, анализ сортов и их особенностей показал широкие возможности селекционеров при создании новых сортов, а также необходимости проведения масштабных исследований имеющихся сортов с целью выявления тех характеристик, которые наиболее востребованы у переработчиков. Дальнейшая работа по увеличению площадей под необходимыми сортами требует системной работы семеноводческих хозяйств, правильно выстроенного маркетинга по их продвижению на рынок и, безусловно, включению переработчиков, как частного бизнеса, в данный процесс.

Литература:

1. Растительный белок / Пер. с фр. В. Г. Долгополова; Под ред Т. П. Макулович. — М.: Агропромиздат, 1991. — 684 с.
2. Оценка качества семян разных сортов сои северного экотипа с целью их рационального использования / С. В. Золотарёв, И. В. Кобозев, Т. П. Кобозева [и др.]. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2012. — Вып.1. — С. 8–14
3. Студенцова Н. А. Биологические и технологические аспекты использования сои при производстве пищевых продуктов / Н. А. Студенцова, С. Н. Герасименко, Г. И. Касьянов. // Известия вузов. Пищевая технология. — № 4. — 1999 г. — С. 6–9.

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

Green initiatives: incorporating waste into gypsum production

Amaniyazov Imangali Askaruly, student master's degree
Eurasian National University named after LN Gumilev (Astana, Kazakhstan)

Gypsum-based materials are widely used in the construction industry due to their properties of resistance to moisture changes, ability to take shape, rapid curing properties, fire resistance, etc. The use of waste materials as raw materials in the production of gypsum based materials is an economical alternative to conventional production methods and also reduces the amount of waste. This paper discusses the possibility of utilizing gypsum and waste materials for the manufacture of building products. In this context, many studies have been carried out on new composites, in particular on the mechanical (flexural strength, compressive strength, surface hardness), physical (density) and thermal properties of gypsum, aimed at improving the environmental performance of traditional materials used in construction. The paper gives an overview of the mechanical and physical characteristics of gypsum composites with added wastes and investigates the effect of adding different types of wastes in different amounts.

Keywords: gypsum, plaster, gypsum composition, wastes, waste materials.

1. Introduction

Since ancient times, gypsum has served as a fundamental building material, with early instances traced back to a city in Asia Minor around 9000 BC, where gypsum plaster formed the foundation for ornamental tiles. As the mid-19th century approached, distinctions arose between semi-hydrate and anhydrite plasters, paralleled by advancements in understanding the interplay between processing techniques and manufacturing temperatures. This era saw the emergence of various applications for gypsum, including its use in mortar and floor screed production. Throughout the 20th century, the significance of plastering escalated, coinciding with the innovation and proliferation of gypsum-based products such as gypsum panels, gypsum boards, and gypscarton. Subsequent developments included the introduction of machine-applied plaster mortars and the advent of self-leveling floor screeds formulated from anhydrite and α -hemihydrate [1].

The operations of numerous enterprises lead to the accumulation of diverse wastes. Certain types of industrial waste exhibit chemical compositions and properties akin to, or in some cases, superior to those of natural raw materials commonly employed in the building materials industry. This similarity or superiority enables their utilization as cost-effective substitutes in manufacturing processes [2].

Gypsum is one of the most environmentally friendly materials. Consequently, ongoing efforts involve the development and evaluation of novel gypsum-based materials, alongside the exploration of new potential applications. In this pursuit, the strategy of incorporating waste materials into gypsum shows significant promise.

2. Materials and methods

To achieve the goals of the study, a search was conducted for articles published over the past decade. Among them, the main attention

was paid to the research of gypsum composites with construction or other industrial waste and their use in construction.

The search was conducted mainly in journals included in the Elsevier platform, namely in the journal Construction and Building Materials, Journal of Materials Research and Technology, Journal of Building Engineering, Waste Management. In addition, a selection of scientific articles from the Google Scholar search engine was made. A search was also conducted using data from publishers such as IOP Publishing on the ResearchGate scientific platform.

3. Results

Many studies have been found on the use of construction and demolition waste to replace components of gypsum compositions. A summary of the studies of gypsum composites with the addition of waste is presented in Table 1.

3.1 Adding waste to reduce gypsum density

S. Gutiérrez-González et al. [3] investigated the use of polyurethane foam waste to produce a lightweight gypsum material with improved thermal properties. The results show that an increase in the amount of polyurethane reduces the density and mechanical properties of the plaster, at the same time its thermal resistance increases in proportion to the decrease in density. These results show that plaster with polyurethane foam residues can be equated to plaster lightened with conventional materials.

M. del Rio Merino et al. [4] used polystyrene waste to make lightweight plaster and determined its physical and mechanical properties. Two types of polystyrene were used in the samples developed for testing: expanded polystyrene (EPS) and extruded polystyrene (XPS). The addition of EPS or XPS residues to gypsum made it pos-

Table 1. Summary of research on gypsum composites with added waste

| Author | Added waste | Studied properties |
|---|--|--|
| Gutiérrez-González S. et al. [3] | Polyurethane foam waste | Mechanical, physical properties, thermal condition |
| del Río Merino M. et al. [4] | Polystyrene waste | Mechanical and physical properties |
| Laoubi H. et al. [5] | Polystyrene waste | Mechanical and physical properties |
| San-Antonio-González A. et al. [6] | Extruded polystyrene waste | Mechanical, physical properties, thermal condition |
| Sáez P. et al. [7] | Expanded polystyrene, ceramics and concrete wastes | Mechanical and physical properties |
| Romaniega Piñeiro S. et al. [8] | Mineral wool fibers waste | Mechanical and physical properties |
| Durgun M. Y. [9] | Roofing tile powder waste | Mechanical, physical properties, thermal condition |
| Gutiérrez-González S., Gadea J. et al. [10] | Polyamide powder waste | Mechanical, physical properties, thermal condition |

sible to reduce the density to 35.35% compared to samples without additives and achieve mechanical strength above the requirements established by regulatory documents for light gypsum.

H. Laoubi et al. [5] created a gypsum composite using waste polystyrene and dune sand as fillers. The gradual addition of EPS (from 0 to 50%) to the matrix consisting of gypsum and bottom sand led to a decrease in density from 27.15% to 56.7% (613 and 1414 kg/m³). Due to the proportion of polystyrene introduced, a decrease in mechanical strength was recorded, a decrease in compression by about 77.30%.

A. San-Antonio-González et al. [6] investigated the use of waste extruded polystyrene for the manufacture of simplified plaster. The researchers concluded that the properties of the prepared formulations depend on the size of the added XPS particles. The addition of XPS fillers in an amount of 4% reduces the density of plaster to 20%, reduces the absorption of capillary water by about 30% and improves thermal properties (reduces thermal conductivity to 37.6%).

3.2. Adding waste to improve the mechanical properties of gypsum

S. Romaniega Piñeiro et al. [8] added waste mineral wool, rock wool and fiberglass to the gypsum matrix. Their results showed an increase in density (6%), Shore surface stiffness (10%) and bending strength (25–35%). But the compressive strength was reduced (12–35%), although the values corresponded to the limits specified in regulatory documents.

The use of polystyrene, ceramic and concrete waste from construction and demolition waste in a gypsum matrix was studied by P. Sáez et al. [7]. The results showed that the addition of ceramic and concrete waste improves mechanical performance. In particular, the addition of ceramic waste up to 75% by weight of gypsum increases the mechanical strength and density of gypsum without additives. The addition of styrofoam waste reduces their density and reduces capillary absorption of water. In general, these compounds provide

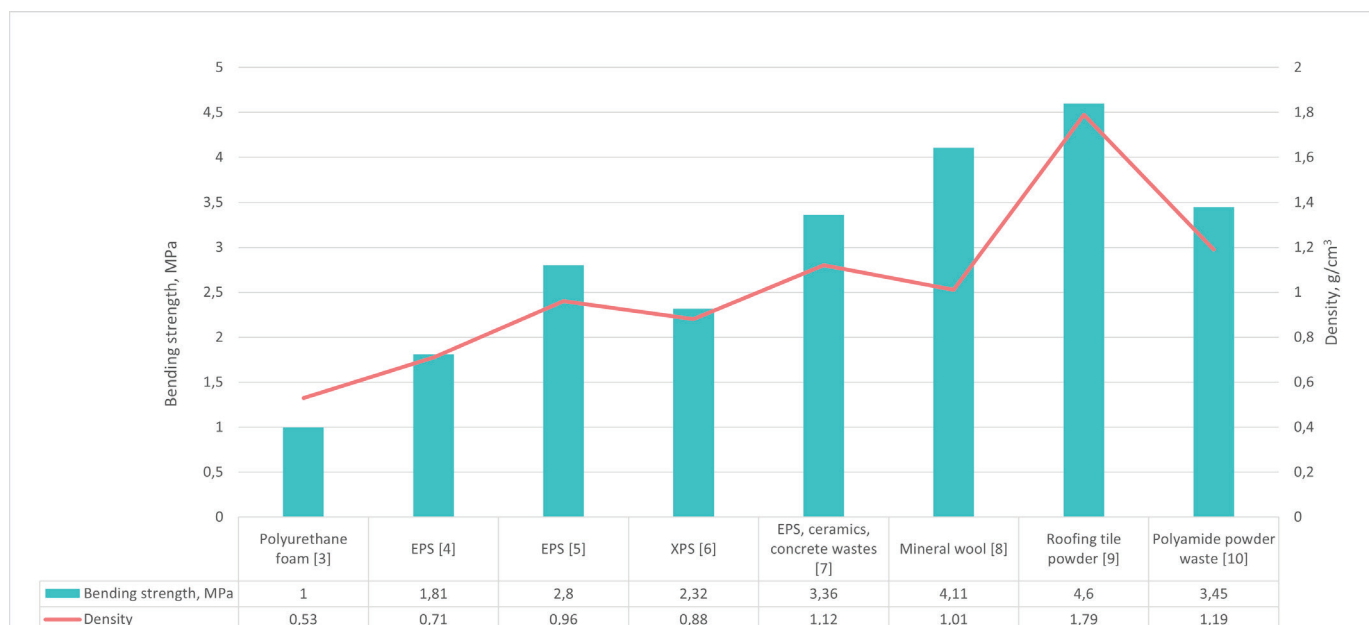


Fig. 1. The results of determining the density and bending strength of gypsum composites with the addition of waste

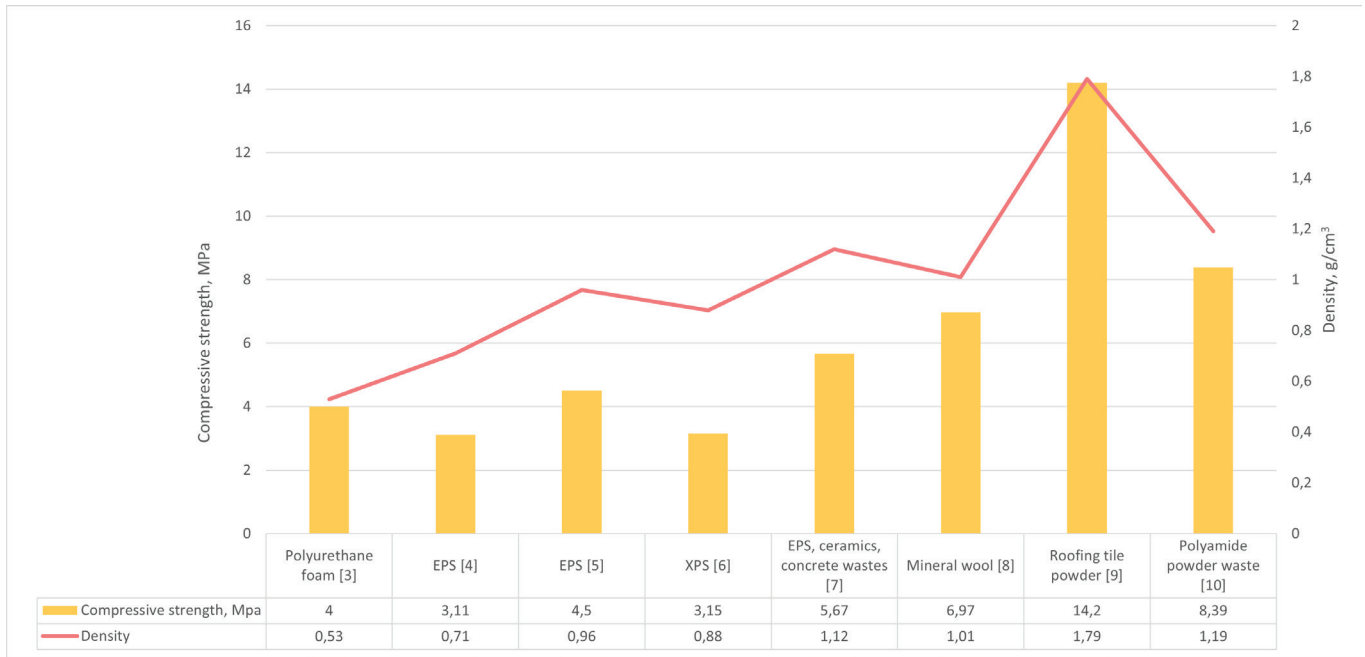


Fig. 2. The results of determining the density and compressive strength of gypsum composites with the addition of waste

significant advantages, since the mechanical and thermal characteristics are improved compared to traditional plasters, and the consumption of raw materials is reduced.

The main results obtained in the analyzed studies (bending strength, compressive strength, density) are shown in Figures 1–2, respectively.

3.3. High-temperature investigation of gypsum properties with the addition of waste

M. Y. Durgun [9] added recycled roofing tile powder as waste to gypsum-based mixtures and studied its properties at ambient temperatures and at 600°C–800°C temperatures. The results showed that when the recycled tile powder was added, the strength of the mixtures decreased, porosity and water absorption increased. However, recycled tile powder increases weight loss, thermal conductivity and resistance to high temperatures.

Gutiérrez-González S., Gadea J. et al. [10] investigated the compatibility of gypsum residues and polyamide powder. The results showed that an increase in the proportion of polyamide led to a de-

crease in density and mechanical properties, but increased heat resistance. It has been found that this polyamide can withstand high temperatures from 380 to 580°C without breaking. The conclusion of the study indicates that the remnants of polyamide powder can be used to create a new type of lightweight plaster with improved thermal properties.

4. Conclusion

The use of waste in the production of gypsum materials is a promising solution in the context of supporting sustainable development. This approach is becoming a key focus in the industry, given the increased focus on sustainability and environmental protection. However, there are a number of challenges, such as the development of cost-effective processes, the selection of acceptable waste, and the establishment of quality and safety standards. Many studies demonstrate that waste can successfully replace natural fillers in the production of gypsum materials. It was determined that in recent years, researchers have begun to actively create building products from gypsum and waste, opening up new prospects in this field.

References:

1. Singh M. Gypsum & Gypsum Products: Their Science & Technology.— Taylor & Francis, 2022.
2. Дергунов С., Орехов С. Сухие строительные смеси (состав, технология, свойства).— Оренбург, 2012.
3. Gutiérrez-González S., Gadea J., Rodríguez A., Junco C., Calderón V. Lightweight plaster materials with enhanced thermal properties made with polyurethane foam wastes.— *Construction and Building Materials*, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2011.10.055>
4. del Rio Merino M., Villoria Sáez P., Longobardi I., Santa Cruz Astorqui J., Porras-Amores C. Redesigning lightweight gypsum with mixes of polystyrene waste from construction and demolition waste.— *Journal of Cleaner Production*, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.132>
5. Laoubi H., Bederina M., Djoudi A., Goullieux A., Dheilly R.M., Queneudec M. Study of a New Plaster Composite Based on Dune Sand and Expanded Polystyrene as Aggregates.— *The Open Civil Engineering Journal*, 2018. <https://doi.org/10.2174/1874149501812010401>

6. San-Antonio-González A., Del Río Merino M., Viñas Arrebola C., Villoria-Sáez P. Lightweight material made with gypsum and extruded polystyrene waste with enhanced thermal behaviour.— *Construction and Building Materials*, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.05.040>
7. Sáez P., del Río Merino M., Sorrentino M., Porrás-Amores C., Astorqui J., Viñas C. Mechanical Characterization of Gypsum Composites Containing Inert and Insulation Materials from Construction and Demolition Waste and Further Application as A Gypsum Block.— *Materials*, 2020. <https://doi.org/10.3390/ma13010193>
8. Romaniega Piñero S., del Río Merino M., Pérez García C. New Plaster Composite with Mineral Wool Fibres from CDW Recycling.— *Advances in Materials Science and Engineering*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/854192>
9. Durgun M. Y. Experimental research on gypsum-based mixtures containing recycled roofing tile powder at ambient and high temperatures.— *Construction and Building Materials*, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.122956>
10. Gutiérrez-González S., Gadea J., Rodríguez A., Blanco-Varela M. T., Calderón V. Compatibility between gypsum and polyamide powder waste to produce lightweight plaster with enhanced thermal properties.— *Construction and Building Materials*, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.02.061>

Study of the possibility of increasing the speed limit on highways of the second technical category

Gutsu Philipp Simeonovich, student master's degree

Scientific advisor: Kvitko Alexander Vladimirovich, candidate of technical sciences, associate professor
Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (St. Petersburg)

Problems of efficient operation of road sections of higher technical categories are identified. The systematization and analysis of modern regulatory requirements and technical solutions for the organization of traffic on roads of technical categories II is made. The article summarizes the main experience of foreign countries in organizing high-speed traffic on highways of similar parameters. The negative impact of outdated traffic management projects is revealed. The results of modern experiments on switching to an increased speed limit on sections of highways of the federal road network are presented.

Keywords: traffic management, speed limit, traffic rules, automobile road, regulatory requirement, economic efficiency.

Modern road construction is characterized by an increase in the volume of work on the construction, repair and reconstruction of the road network. Thus, according to the transport strategy until 2030, the length of the road network in Russia should increase 1.6 times and reach 1500 thousand km [1]. Currently, due to the continuous improvement of the quality of the road fund and the increase in the volume of road traffic, there is a discussion about a possible increase in the speed limit on certain highways or sections of highways. For the first time, such a proposal was voiced in 2018 by the head of the Transport Committee of the State Duma of the Russian Federation, Yevgeny Moskvichev, who proposed to increase the upper speed threshold to 100–110 km/h. In 2019, at the forum «Safe Road», Deputy Prime Minister Maxim Akimov instructed the Ministry of Transport of the Russian Federation, together with the Ministry of Internal Affairs, to conduct an audit of the federal road network by the end of 2019 for a possible increase in the speed limit to 110 km/h. First of all, new expressways and roads after major repairs. In this regard, it is important to address the controversial issues of increasing the speed limit on roads of higher categories. The purpose of this study is to systematize and analyze the regulatory and technical documentation for the introduced experimental sections of highways with increased speed and speed limits technical solutions for organizing traffic with a new speed limit.

To date, the regulatory framework governing the organization of road traffic consists of:

- 1) Federal Law No. 196-FZ of 10.12.1995 «On Road Safety»;
- 2) Decree of the Government of the Russian Federation No. 1090 of 23.10.1993 «On the Rules of the Road» (together with the «Basic provisions on the admission of vehicles to operation and the duties of road safety officials»);
- 3) Federal Law No. 257-FZ of November 8, 2007 «On Highways and Road Activities in the Russian Federation and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation»;
- 4) Decree of the President of the Russian Federation No. 711 of 15.06.1998 «On additional measures to ensure road safety»;
- 5) Decree of the Government of the Russian Federation No. 864 of October 3, 2013 «On the Federal target program »Improving Road Safety in 2013–2020»;
- 6) Order No. 853-r of the Ministry of Transport of the Russian Federation of the Federal Road Agency dated May 12, 2015 «On the Publication and Application of the Unified State Standard for Road Safety 218.6.015–2015 »Recommendations for Accounting and Analysis of Road Accidents on the Roads of the Russian Federation»;
- 7) GOST R 52289–2019 Rules for the use of road signs, markings, traffic lights, road fences and guide devices;

8) GOST R50597–2017 Automobile roads and streets. Requirements for the operational condition that is acceptable under road safety conditions. Control methods.

9) SP 34.13330.2021 Highways.

Based on the analysis of these normative legal acts, we can say that there is a discrepancy between the estimated traffic speeds for which category I и and II highways are designed and the speed limit set on them. So for category II highways SP 34.13330.2021 sets a speed of 120 km/h. And the traffic rules set an upper speed limit of 90 km/h for sections of such highways outside localities.

Taking into account the dynamic characteristics of modern cars, their high-speed qualities, and the appearance of new materials for road surfaces, discussions are underway about increasing the speed limit on roads of higher categories. At the same time, an analysis of the results of the assessment of the state of highways in the Russian Federation showed that the state of more than 60% of federal and regional highways does not meet the standard.

In Russia, there is a gradual transition to European speed standards. FRA «Rosavtodor» in 2018, together with the State Traffic Inspectorate of the Ministry of Internal Affairs of Russia, taking into account the projects implemented in 2018 on sections of the subordinate network of public roads of federal significance, within the framework of the Road Safety Commission, approved an experiment with the installation of maximum speed limits of 110 km/h on a number of sections of federal highways. This fact is confirmed by a letter from the deputy head of the FRA «Rosavtodor» Kostyuk A. A. from 25.09.2018. In total, such an innovation was tested on six sections of the federal road network in the Pskov region, and all of them showed indicators of improving traffic safety with a decrease in the number of road accidents. Based on the obtained data, a decision was made to develop the experiment and increase such «high-speed» sections by another 11 units. The list of roads on which the experiment is being conducted includes federal highways: M-9 «Baltia» Moscow — Volokolamsk-border with the Republic of Latvia, P-23 Saint-Petersburg-Pskov-Pustoshka-Nevel — border with the Republic of Belarus, P-56 Veliky Novgorod — Soltsy — Porkhov — Pskov, A-212 Pskov-Izborisk-border with the Republic of Estonia.

The decision to introduce experimental sites is confirmed by letters from the acting head of the FKU Uprдор «North-West» by D. P. Kuznetsov

Today, 110 km / h can only be legally developed on motorways. They must have a dividing lane between directions and not have intersections at the same level as other roads. Plus, highways must be marked with the 5.1 «Motorway» sign.

It is assumed that the increase in the maximum speed will affect roads of higher categories, which also have certain features of highways. In particular, they have separate oncoming flows and no intersections at the same level. Such routes structurally provide safe movement in dry conditions at speeds up to 120 km / h, and strength

calculations for the design of these highways are performed at an estimated speed of 130 km/h. According to the Russian Government, there are 6,000 kilometers of such roads in the federal road network. While the maximum speed on them is 90 km / h, unless otherwise indicated by the relevant road signs.

Currently, according to the Rules, of the Road, there is a general speed limit of 90 km/h outside localities, 60 km/h on the territory of localities, and 110 km/h on motorways. Additional restrictions were introduced By Order of the Ministry of Internal Affairs of the USSR of 02.11.1979, Decree of the Government of the Russian Federation No. 1090 of 23.10.1993 confirmed these restrictions for highways of the Russian Federation.

If we turn to international experience, the Vienna Convention on Road Traffic of 1968 allows for the possibility of setting speed limits by each participating country separately, although in some countries and in some cases they may coincide.

Germany has a speed limit of 100 km / h for non-city roads, 50 km / h for highways in localities, and no speed limit on motorways. The same restrictions, with the exception of the 130 km/h speed limit, are set in Austria, Poland, the Czech Republic, Hungary, and a number of US states. At the same time, a number of countries have introduced a limit of 80 km/h outside localities and 50 km/h in localities. These include: France, Denmark, Norway, the Netherlands, Norway, Serbia, and Finland. It is worth noting that on the territory of the above-mentioned countries, such a concept as «Road for cars» is widely used, which corresponds in its technical characteristics to Category II highways, according to SP 34.13330.2021 «Highways» [3]. On these roads, almost all countries have a speed limit of 110 km/h. This term is also found in the Traffic Regulations of the Russian Federation and is designated by the road sign 5.3 «Road for cars». However, this experience has not found wide application in the territory of the Russian Federation.

The relevance of research in the field of increasing speed limits on roads of higher categories brought to a standard state is confirmed by the constant requirements of the Government of the Russian Federation on ensuring road safety, as well as by the Presidential Decree «On national Goals and strategic objectives for the development of the Russian Federation for the period up to 2024», which states the need to radically reduce the level of accidents on the roads. This research paper substantiates the relevance of improving the regulatory and technical and practical aspects of road traffic management, describes the importance of ensuring the safety of road users, and provides information on experiments conducted by government agencies in the field of road traffic.

The analysis of Russian and foreign practice of traffic management is carried out.

Based on the analysis, the need for a detailed study of the problems and consequences of switching to new speed limits was identified.

References:

1. JV 34.13330.2021 Highways;
2. JV 396.1325800.2018 Streets and roads of localities. Rules of urban planning design;
3. JV 34.13330.2012 «Highways»;
4. Convention on Road Traffic (as amended on 23 September 2014)

5. European Agreement Supplementing the Convention on Road Traffic opened for signature in Vienna on 8 November 1968 (as amended on 28.08.93, 27.01.2001, 26.03.2006)
6. Federal Law No. 196-FZ of 10.12.1995 «On Road Safety»;
7. Decree of the Government of the Russian Federation No. 1090 of 23.10.1993 «On the Rules of the Road» (together with the «Basic provisions on the admission of vehicles to operation and the duties of road safety officials»);
8. Federal Law No. 257-FZ of November 8, 2007 «On Highways and Road Activities in the Russian Federation and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation»;
9. Decree of the President of the Russian Federation No. 711 of 15.06.1998 «On additional measures to ensure road safety»;
10. Decree of the Government of the Russian Federation No. 864 of October 3, 2013 «On the Federal target program » Improving Road Safety in 2013–2020»;
11. Decree of the Ministry of Transport of the Russian Federation of the Federal Road Agency of May 12, 2015 No. 853-р «On the publication and application of the Unified State Standard for Road Safety 218.6.015–2015 »Recommendations for accounting and Analysis of Road accidents on the roads of the Russian Federation»

Полимерные ленты для горизонтальной дорожной разметки

Смирнов Юрий Николаевич, студент магистратуры;
Ёжкин Александр Владимирович, студент магистратуры
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Горизонтальная дорожная разметка — это один из основных элементов безопасности дорожного движения, который обеспечивает экономическую эффективность за счет снижения уровня аварийности. Она должна быть эффективной в любое время суток и в любую погоду.

Описана важность присутствия дорожной разметки на автомобильной дороге. Рассмотрены технологии нанесения полимерных лент. Представлены технические характеристики полимерных лент. Рассмотрены различные применяемые ленты для дорожной разметки. Выявлены их достоинства и недостатки.

Представлен сравнительный анализ единовременной и приведенной стоимости материалов для дорожной разметки.

Ключевые слова: горизонтальная дорожная разметка, световозвращающая способность, стеклянные шарики, безопасность дорожного движения, долговечность, функциональность, полимерные ленты.

Polymer tapes for horizontal road markings

Horizontal road markings are one of the main elements of road safety, which ensures economic efficiency by reducing the accident rate. It should be effective at any time of the day and in any weather.

The importance of the presence of road markings on the highway is described. The technologies of applying polymer tapes are considered. The technical characteristics of polymer tapes are presented. Various tapes used for road marking are considered. Their advantages and disadvantages are revealed.

A comparative analysis of the one-time and present cost of materials for road marking is presented.

Keywords: horizontal road markings, retroreflectivity, glass beads, road safety, durability, functionality, polymer tapes.

Дорожно-транспортные происшествия являются одной из ведущих причин смертности в мире [1]. Статистика показывает, что в РФ с 2007 по 2016 годы на дорогах погибло 271 тыс. человек [2]. Хотя безопасность дорожного движения улучшается в большинстве европейских стран, прогресс остается медленным и не соответствует установленным целям. Этот медленный прогресс частично обусловлен динамичным и сложным характером дорожного движения, а показатели безопасности зависят от ряда взаимосвязанных факторов, связанных с дорожной средой, транспортным средством и участниками дорожного движения. Учитывая склонность к ошибкам, водители уже давно считаются

основной причиной дорожно-транспортных происшествий, хотя внешние факторы обычно способствуют ошибкам водителей. Состояние дорожного полотна и разметки, а также само транспортное средство могут спровоцировать ошибку водителя и, следовательно, стать основной причиной аварии. Соответственно, текущие стратегии безопасности дорожного движения четко различают факторы, которые действительно вызывают дорожно-транспортные происшествия, и сосредоточены на междисциплинарном и комплексном подходе к решению этой проблемы. Целью такого подхода являются действия, направленные на повышение безопасности дорожного движения.

Горизонтальная дорожная разметка могла бы стать таким решением из-за положительного эффекта влияния на безопасность дорожного движения, который может быть достигнут при низких затратах. Здесь мы приводим результаты полевых испытаний высококачественных материалов для дорожной разметки, обладающих высокой прочностью, что снижает долгосрочные финансовые затраты.

Горизонтальная разметка проезжей части является одним из важнейших технических средств организации дорожного движения, обеспечивающих его безопасность. Основными причинами разрушения разметки являются суровые погодные условия, применение агрессивных противогололедных средств, воздействие горюче-смазочных материалов, плохое состояние дорожного полотна, а также довольно частое нарушение технологии изготовления маркировочных материалов.

На федеральных трассах горизонтальная разметка наносится с использованием различных материалов: высоконаполненных красок и эмалей, термопластов, полимерных лент. В настоящее время чаще всего дорожную разметку наносят краской. Считается, что срок службы красок для дорожной разметки не превышает одного года, а термопластов — двух лет [3]. Поэтому рассмотрим специальные долговечные полимерные ленты для горизонтальной дорожной разметки.

Согласно ГОСТ Р 54306–2011 [4] полимерные ленты классифицируются по характеру поверхности на два типа: с гладкой поверхностью и со структурированной поверхностью.

По назначению полимерные ленты классифицируются на следующие типы:

- для устройства постоянной дорожной разметки;
- для устройства временной дорожной разметки.

Помимо этого, полимерные ленты разделяют на классы по следующим параметрам:

- коэффициенту яркости;

- коэффициенту светотражения при диффузном дневном или искусственном освещении в сухом состоянии;
- коэффициенту световозвращения для условий темного времени суток при сухом покрытии;
- коэффициенту световозвращения для условий темного времени суток при дожде и мокром покрытии.

Полимерные ленты 3М™ Stamark™ предназначены для горизонтальной дорожной разметки автомобильных дорог и представляют собой изделия полной заводской готовности, не требующие дополнительных мероприятий по подготовке материала к использованию. Материал поставляется в виде готовых к нанесению рулонов шириной 100, 150 и 200 мм [5].

Область применения:

- для постоянной разметки — полимерные ленты белого и желтого цветов (рис. 1);
- для искусственных дорожных неровностей (ИДН) и других технических средств организации дорожного движения (ТСОДД) — полимерные ленты желтого цвета;
- для временной дорожной разметки — полимерные ленты оранжевого цвета.

По своей структуре ленты состоят из трех слоев: нижнего, среднего и верхнего. Нижний слой — битумный клеевой, чувствительный к давлению, служит для надежного приклеивания ленты к поверхности покрытия вне зависимости от способа нанесения лент. Средний слой придает материалу прочность и эластичность. В верхний полимерный слой интегрированы микростеклошарики, которые обеспечивают хорошую видимость разметки в плохую погоду и специальные противоскользящие элементы, снижающие износ разметки и улучшающие сцепление колес автомобиля с лентой. Этот слой также служит для повышения износостойкости и долговечности материала в целом.

По своим свойствам и внешнему виду верхнего слоя, полимерные ленты 3М делятся на рельефные и гладкие (рис. 2, рис. 3).



Рис. 1. Полимерные ленты для постоянной дорожной разметки

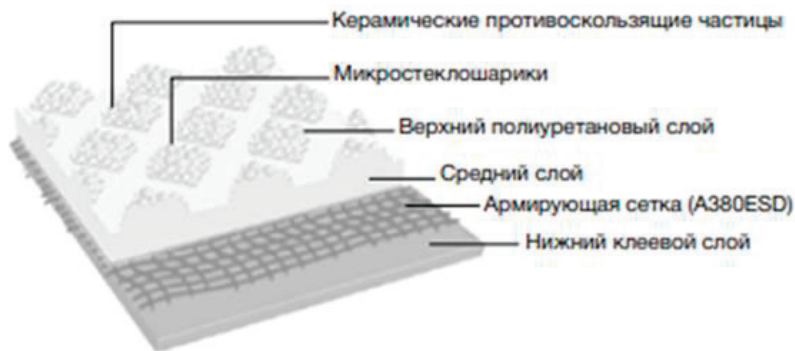


Рис. 2. Строение рельефных лент



Рис. 3. Строение гладких лент

Ленты с рельефной структурой применяются на автомобильных дорогах высоких технических категорий, а также на дорогах и улицах в населенных пунктах с числом полос 6 и более. Также наносятся в качестве разделительных линий, линий рядности, символов и указателей на дорогах II и III категорий.

Ленты с гладкой структурой предназначены для нанесения разметки в местах. Запрещающих стоянку транспортных средств, местах остановок маршрутных транспортных средств и стоянок такси по ГОСТ Р 51256–2018 «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Классификация. Технические требования» [6].

Технические характеристики полимерной ленты для постоянной разметки 3М™ Stamark™ серии A380 с рельефной структурой верхнего слоя представлены в таблице 1.

Места производства дорожных работ традиционно относятся к очагам концентрации дорожно-транспортных происшествий. Одним из эффективных способов снижения аварийности является применение временной дорожной разметки повышенной яркости.

В соответствии с требованиями стандартов для временной разметки дорог применяются разметочные материалы оранжевого цвета.

Для нанесения временной горизонтальной дорожной разметки в местах производства дорожных работ применяются полимерные ленты 3М™ Stamark™ серии A654E оранжевого цвета (рис. 4). Срок службы лент рассчитан на строительный период. Ленты армированы специальной полиэфирной сеткой, что позволяет легко удалять их с дорожного полотна по окончании работ, не оставляя видимых следов.

Выделяют четыре способа нанесения полимерных лент [7]:

- «Втапливание в свежеложенный асфальтобетон»;
- Нанесение на существующее дорожное покрытие с применением клея (грунтовки);
- Нанесение на существующее дорожное покрытие с применением горячего битумного клеевого состава;
- Нанесение на существующее дорожное покрытие без применения специальных клеевых составов (на собственный клеевой слой).

Таблица 1. Технические характеристики лент серии A380 с рельефной структурой

| Технические характеристики | | A380ESD | A380IES |
|---|----------------------|---|---------------------|
| Коэффициент световозвращения, мкд·лк ⁻¹ ·м ⁻² | В сухом состоянии | 700 | 550 |
| | Во влажном состоянии | 150 | 140 |
| Армирующая сетка | | есть | нет |
| Обеспечение противоскольжения | | Керамические элементы и рельефная структура | Рельефная структура |



Рис. 4. Полимерная лента серии А654Е

«Втапливание» в свежееуложенный асфальтобетон наиболее эффективный способ укладки ленты. Этот способ позволяет нанести дорожную разметку перед последним проходом асфальтового катка и тем самым обеспечить открытие дороги для движения с уже нанесенной разметкой. Данный способ повышает эксплуатационные свойства разметки при механизированной снегоуборке.

С технической точки зрения полимерные ленты 3М™ Stamark™ существенно превосходят традиционные материалы как по фо-

тометрическим характеристикам (коэффициенту световозвращения, коэффициентам яркости и др.), так и по долговечности и износостойкости, благодаря их особой конструкции. Износостойкость полимерных лент 3М™ Stamark™ составляет до 8 млн наездов нешипованных шин, что примерно в 16 раз выше по сравнению с краской и в 4 раза — по сравнению с термопластиком [5].

Приведенная стоимость разметки полимерной лентой сопоставима с приведенной стоимостью разметки краской или термопластиком. Что показано на диаграмме (рис. 5).



Рис. 5. Сравнение единовременной и приведенной стоимости материалов для дорожной разметки

Таким образом, горизонтальная дорожная разметка является важным элементом автомобильной дороги.

Выбор материала для ее нанесения играет важную роль. Хотя полимерные ленты в РФ и не особо популярны из-за своей высокой стоимости, в конечном итоге стоимость материала будет

сопоставима с приведенной стоимостью. Они более долговечны, превосходят другие материалы по фотометрическим характеристикам. Технология нанесения не требует специального разметочного оборудования. Поэтому в течение срока службы разметки, отсутствуют затраты на повторное нанесение.

Литература:

1. World Health Organization. WHO global status report on road safety 2013: supporting a decade of action. Geneva: World Health Organization, 2013. http://www.un.org/en/roadsafety/pdf/roadsafety2013_eng.pdf;
2. Стратегия безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018–2024 годы. Утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 января 2018 г. № 1-п. <https://rg.ru/2018/01/24/strategiya-site-dok.html>;

3. Tatyana Brusentseva¹, Vladislav Shikalov¹, and Vasiliy Fomin¹ — Cold spray deposition of thermoplastic powder for road marking. EPJ Web of Conferences 221, 01006 (2019);
4. ГОСТ Р 54306–2011 Дороги автомобильные общего пользования. Изделия для дорожной разметки. Полимерные ленты. Технические требования
5. Материалы и изделия для горизонтальной дорожной разметки URL: <https://www.3m.com/>;
6. ГОСТ Р 51256–2018 «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Классификация. Технические требования».
7. ОДМ 218.6.020–2016 Методические рекомендации по устройству дорожной разметки.

БИОЛОГИЯ

Микробиологический мониторинг производственной среды на фармацевтическом производстве

Шумакова Юлия Сергеевна, студент магистратуры

Научный руководитель: Протасова Марина Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Курский государственный университет

В статье описан принцип и особенности проведения микробиологического мониторинга производственной среды на предприятии фармацевтической направленности. Дано описание каждого этапа мониторинга — от взятия образца материала до получения роста микробной культуры и проведения ее идентификационных исследований.

Ключевые слова: микробиология, мониторинг производственной среды, аэробы, анаэробы, микроорганизмы, лекарственные средства, контаминация, асептические условия, загрязненность среды.

Производство лекарственных средств представляет собой сложный, многоступенчатый процесс, в ходе которого могут возникать различные риски, оказывающие влияние, как на сам процесс производства, так и на конечный получаемый продукт. Для соблюдения важнейших правил фармацевтических производств используют приемы по снижению уровня воздействия рисков, принимают меры и решения по минимизации возникновения внештатных ситуаций, возникающих в процессе получения лекарственных средств. Ведь одна из главных задач фармацевтических предприятий — это обеспечение населения в первую очередь безопасными, высококачественными лекарственными препаратами.

Одним из основных рисков, возникающих в процессе производства лекарственных средств, является загрязнение различными патогенными аэробными и анаэробными микроорганизмами. Выделяют несколько причин, по которым могут возникнуть случаи таких загрязнений. Одними из них являются вода, нестерильная посуда, остаточные загрязнения на рабочей одежде персонала, остаточные загрязнения используемого оборудования и, конечно же, неконтролируемое выделение пыли и микроорганизмов из используемых материалов, средств, сырья в процессе производства [7].

Для снижения заражения исходного продукта другим видом продукта, то есть случаи возникновения перекрестных контаминаций, а также заражения продукции различными аэробными микроорганизмами, плесневыми и дрожжевыми грибами и другими патогенными агентами на предприятии непрерывно осуществляется микробиологический мониторинг производственной среды. Цель такого мониторинга сводится к постоянному наблюдению и контролю за составляющими технологического процесса [4]. Микробиологический мониторинг является контролирующим звеном в обеспечении и под-

держании санитарно-эпидемиологической обстановки на нормальном уровне, не выходящим за установленные пределы. Таким образом, данный вид контроля непосредственно связан с выполнением основной задачи — производством и выпуском безопасной и качественной продукции, применяемой для лечения населения.

Принцип микробиологического мониторинга производственной среды фармацевтических предприятий сводится к исследованию качества воздуха помещений, чистоты рабочих поверхностей оборудования, одежды и рук персонала [1, 3].

Качество воздуха помещений осуществляется с использованием аспирационного метода, суть которого заключается в принудительном оседании частиц на питательные среды. Для осуществления аспирационного метода на фармацевтических предприятиях используют аэрозольные пробоотборники [2], которые позволяют за определенный временной промежуток (5,5 минут) отобрать необходимый объем воздуха, используемый для дальнейшего определения количественного и качественного состава микроорганизмов и механических частиц.

Для контроля микробной загрязненности среды отбор проб воздуха производят на питательные среды, на которых культивируются и поддерживают рост широкий спектр различных микробных культур в лабораторных условиях. К средам, обладающими такими свойствами, относятся питательный агар № 1 и № 2, на котором идентифицируются аэробные микроорганизмы, дрожжевые и плесневые грибы соответственно. Данные питательные среды наиболее популярны в микробиологических исследованиях, так как имеют частое применение для культивирования обычных микроорганизмов, неприхотливых к условиям среды.

В помещениях, где присутствует оборудование, непосредственно работает персонал, поддержание санитарно-эпиде-

миологической ситуации в норме становится более затруднительной, так как человек считается самым распространенным источником загрязнения в условиях производства.

Микробиологический мониторинг оборудования, персонала, непосредственно его эксплуатирующего, осуществляется с помощью взятия мазков с поверхностей стерильными зонд-тампонами. Смыв с поверхности оборудования, поверхностей и объектов помещения (стены, двери), одежды работника цеха производится с использованием подготовленных зонд-тампонов, которые заранее увлажняют стерильной водой. Площадь, с которой отбирается смыв, не должна превышать 30 см². После проведенных манипуляций в микробиологической лаборатории производят посев отобранного материала с зонд-тампона на чашку Петри, проверенную заранее на стерильность. Посев материала производят одновременно и на № 1 и № 2 питательную среду [5].

Для определения микробной контаминации перчаток персонала, задействованного в технологическом процессе, используют метод — смыв-отпечаток. Суть данного метода сводится к отпечатыванию пальцев сначала пальца левой, а затем и правой руки персонала на твердые питательные среды — агаровые среды № 1 и № 2, предварительно разлитые по чашкам Петри.

Заключительным этапом микробиологического мониторинга является инкубация отобранного и посеянного материала в термостатах с соблюдением определенных температурных и временных параметров. Время инкубации аэробных микроорганизмов, дрожжей и плесневых грибов, патогенных микроорганизмов составляет 5 суток. Температурный режим для аэробов поддерживается в пределах 32,5±2,5 °С, а для ан-

аэробных организмов — 22,5±2,5 °С. По истечении 120 часов исследуемые чашки Петри проходят этапы подсчета выросших колоний микроорганизмов, взятие мазков с первой и второй питательной среды для выполнения микроскопирования и идентификации обнаруженных колоний микробных культур.

К микроорганизмам, которые могут быть обнаружены в процессе мониторинга, относятся бактерии вида *Staphylococcus* и разновидности грамположительных кокков, которые присутствуют на коже человека. Также могут быть обнаружены бактерии вида *Bacillus*, грибы вида *Aspergillus*, реже всего отмечаются грамотрицательные кокки, например, *Enterobacter* [6].

По результатам микробиологического мониторинга производственной среды делается заключение о соответствии либо же несоответствии заявленным требованиям, касающиеся определенного помещения на производстве, соблюдением санитарно-эпидемиологической обстановки, соблюдении соответствующего уровня чистоты.

Мониторинг позволяет оценить важность и эффективность проводимых санитарно-гигиенических мероприятий в производственном процессе, также позволяет оценить эффективность очистки и дезинфекции рабочих помещений и используемого оборудования. При возникновении результатов, которые выходят за установленные нормы, микробиологическая лаборатория выдвигает ряд профилактических мероприятий с целью их немедленного выполнения. После проведения манипуляций по очистке производственного участка, выполняется повторное проведение микробиологического мониторинга производственной среды, с целью проверки качества проведенных профилактических и дезинфицирующих мероприятий.

Литература:

1. Государственная фармакопея Российской Федерации. МЗ РФ. XIV изд. Т. 1. Москва, 2018.
2. Гудзовский А. В. Экспертиза качества воздушной среды в чистых помещениях // *Технология чистоты*, 1997, № 2. С. 21–23.
3. Гудзовский А. В., Аксенов А. А. Численное моделирование аэротермодинамики и переноса загрязнений в чистых производственных помещениях // *Технология чистоты*, 1998, № 1, С. 31–35.
4. Литовченко В. Г. Аттестация чистых помещений // *Чистые помещения и технологические среды*, 2004, № 3, С. 38–40.
5. МУК 4.2.734–99 Микробиологический мониторинг производственной среды. Методические указания. — М.: Минздрав России, 1999.
6. Правила организации производства и контроля качества лекарственных средств (утв. приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 14 июня 2013 г № 961).
7. Сэндел Т. Люди в чистых помещениях: понимание и мониторинг фактора персонала. *Чистые помещения и технологические среды*, 2016; 2 (58), 51–9.

МЕДИЦИНА

Бессимптомные камни мочеточника у детей

Ахтамов Пулат Акмал углы, студент магистратуры

Научный руководитель: Наджимитдинов Ялкин Саидахматович, кандидат медицинских наук, доцент
Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

Выполнен анализ результатов лечения 126 пациентов подвергнутых уретеролитотрипсии в течение с 2006 по 2023 годы. Из 126 детей этим критериям соответствовали 7 (5,5%) пациентов. Всем больным после удаления камня выполненная внутривенная экскреторная урография. Камни были обнаружены при радиологическом обследовании по поводу неврологических заболеваний в 42,7% случаях и после лечения по поводу нефролитиаза у 57,3% пациентов. Всем детям выполнена уретеролитотрипсия. Бессимптомные камни выявлены из-за наличия обструкции и ухудшения функции почки. После удаления камня уретерогидронефроз исчезает, однако функция почки полностью не восстанавливается.

Введение

Заболеемость нефролитиазом увеличивается во всем мире и достигает в некоторых странах 5,2–10,1% [1]. Широкое использование ультразвуграфии и мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) привело к тому, что чаще выявляют камни мочевого тракта, которые не причиняют каких-либо беспокойств пациенту, так называемые бессимптомные [2]. Подобного рода конкременты, расположенные в почке или мочеточнике могут быть причиной нефросклероза. Так, по данным Trinchieri A. и соавт. в 4,7% случаев нефролитиаз явился патологическим фактором, который привел к хронической почечной недостаточности терминальной стадии [3]. Ситуация становится более печальной, когда врачи приступают к лечению больных с бессимптомными камнями мочевого тракта и не предпринимают активных действий к их удалению. Оказалось, что у не менее чем 20% пациентов с мочекаменной болезнью обструкция не проявляется какими-либо симптомами, однако большинство из них нуждаются в хирургическом вмешательстве [4, 5]. Имеются не многочисленные исследования, проведенные по поводу результатов лечения больных с камнями мочевого тракта, случайно выявленными при обследовании, однако они посвящены взрослым пациентам [6].

Материалы и методы

Выполнен анализ данных обследования и лечения 126 детей, которые подвергнуты удалению камней из мочеточника с января 2006 по декабрь 2023 года. Из всех пациентов критериям бессимптомного камня мочеточника соответствовало 7(5,5%) случаев. Средний возраст пациентов составил 12,2±1,6 лет (от 7 до 16 лет), из них мальчиков было 4(57,1%) и девочек — двое

(42,9%). Диагноз «бессимптомный» камень был установлен в том случае, если у пациента обнаружен камень мочеточника, без характерных проявлений, включая острую или хроническую боль в поясничной области, боли в животе, дизурию, макрогематурию, анурию или инфекцию мочевого тракта. Наличие уретерогидронефроза выявленное при обследовании было показанием для дальнейшего обследования и, при необходимости, хирургического вмешательства. Ультрасонография мочевого тракта, обзорная и внутривенная урография или МСКТ (нативная и с контрастированием) были выполнены во всех случаях до операции и спустя три месяца после вмешательства для оценки динамики изменения дилатации мочеточника и функции почки.

Результаты

По данным МСКТ средний размер камней составил 14,1±0,9 мм (от 6 до 19 мм). Во всех случаях патология была с одной стороны, конкременты располагались чаще в левом мочеточнике (n=4; 63%) и находились в дистальном отделе (n=3; 55%). При обследовании по поводу урологического заболевания с помощью ультразвуграфии камни обнаружены у одного (14,2%) ребенка и на обзорной урограмме у двух (28,5%) пациентов. Бессимптомные камни мочеточника у четырех (57,2%) пациентов выявлены при повторном обследовании после ранее проведенного лечения по поводу нефролитиаза. Из них двое (28,5%) пациентов были подвергнуты экстракорпоральной ударно-волновой литотрипсии (ЭУВЛ) по поводу нефролитиаза и в двух (28,5%) случаях была выполнена открытая пиелолитотомия.

По данным внутривенной экскреторной урографии функция почки со стороны расположения камня в мочеточнике у 5 (71,4%) пациентов была сохранена, контрастирование выделительной системы происходило своевременно. Диаметр мочеточ-

ника проксимальнее уровня обструкции составил $9,3 \pm 0,1$ мм, при этом имело место быть девиация. Однако толщина паренхимы почки (по данным ультрасонографии) была уменьшена и в среднем составила $12,0 \pm 0,3$ мм. Этим больным удаление камня выполнено без предварительной деривации мочи. Тогда как остальным двум (28,5%) детям оперативное вмешательство с целью удаления камня произведено после установки перкутанной нефростомы, так как по данным внутривенной урографии функцию почки определить не удалось. При ультрасонографии диаметр мочеточника проксимальнее уровня обструкции был $12,1 \pm 0,5$ мм., толщина паренхимы почки была значительно уменьшена и составила $8,2 \pm 0,2$ мм. Удаление камня из мочеточника этим больным выполнили в период, когда объем мочи выделяемой из нефростомы составил не менее 50% от объема самостоятельно выделенной (то есть объема мочи выделяемой контрлатеральной почкой). Перед литотрипсией выполнили антеградную пиелуретрографию для определения состояния чашечно-лоханочной системы и мочеточника. Оказалось, что во всех случаях имеются выраженные девиации мочеточника расположенные проксимальнее уровня камня.

Всем детям была выполнена трансуретральная уретеролитотрипсия. После удаления камня в 5 (90%) случаях был установлен внутренний мочеточниковый стент, который удален в среднем через 30 дней (от 25 до 35 дней). Средний период наблюдения за больными составил $23,6 \pm 15,4$ месяцев (от трех до 54 месяцев). Общий показатель полного удаления камней из мочеточника после первого вмешательства составил 85,7%. ЭУВЛ выполнено (дополнительное вмешательство) у одного пациента из-за наличия резидуального фрагмента камня мочеточника после эндоскопического вмешательства. После сеанса литотрипсии ребенок был полностью избавлен от камней мочевого тракта.

Всем больным спустя три месяца была выполнена МСКТ, нативная и на фоне внутривенной экскреторной урографии. Ни в одном случае резидуальных камней или их фрагментов выявлено не было. Функция почки была сохранена у всех пациентов, однако у детей, которым выполняли деривацию мочи перед литотрипсией, она оказалась несколько сниженной. Обнаруженная девиация мочеточника, не являлась причиной нарушения уродинамики верхнего мочевого тракта. Тогда как у детей с сохраненной функцией до удаления камня функция почки была своевременной, расширения полостей почки и мочеточника не было.

Обсуждение

Одной из причин выявления камней мочевого тракта, которые клинически не проявляются, является увеличение количество больных, которые обращаются за консультацией к урологу по поводу патологии смежных органов (7). S. O. Irving и соавт. ретроспективно оценили данные 241 пациента, которые были подвергнуты эндоскопической операции по по-

воду нефролитиаза и выявили обструкцию мочеточника вследствие наличия резидуальных фрагментов у 30 пациентов (8). Симптомов обструкции в 7 (2,9%) случаях не было. Бессимптомные камни мочеточника были обнаружены на основании наличия уретерогидронефроза, микрогематурии и радиологического исследования так же как в результате исследования проведенного нами. Несомненно, в нашем исследовании был отбор больных потому, они направлены целенаправленно для урологического обследования из других лечебных учреждений, однако количество пациентов с бессимптомными камнями выявлены в том же количестве, что и по данным других авторов (5,6,7). Для ликвидации обструкции A. Trinchieri и соавт. в 87,9% случаев использовали ЭУВЛ, однако в 30% потребовалось выполнить дополнительное вмешательство — уретероскопию для достижения состояния stone-free [3]. Напротив, мы применили уретероскопию для удаления камней, учитывая размеры конкремента (как правило, более 10 мм) и отсутствие информации о сроках нахождения камня в мочеточнике. Используя эндоскопический метод, полностью избавить ребенка от камней удалось в 87,2% случаев.

F. Wimpissinger и соавт. ретроспективно изучили результаты внутривенной урографии у 76 пациентов и обнаружили, что камни размерами более 5 мм чаще всего приводят к обструкции и ухудшают функцию соответствующей почки, что было выявлено в 18% случаев [6]. По нашим данным, камни мочеточника были размерами более 5 мм, при этом уменьшение толщины паренхимы выявлено у всех пациентов, ухудшение функции почки было в 5 случаях, однако у двух пациентов контрастирование полостей почки на урограмме отсутствовало. Следует указать, что определить ведущий фактор, влияющий на функциональную способность почки при наличии бессимптомных камней мочеточника, его размер или длительность заболевания не представляется возможным. Как правило, врачи не располагают точной информацией, когда камень из полостей почки переместился в мочеточник, до его выявления и проведенного лечения. Несомненно, однако, что длительность обструкции имеет большое значение.

Заключение

Даже при отсутствии клинических симптомов камни мочеточника являются причиной обструкции и приводят к ухудшению функции почки. Как правило, наличие подобного рода конкрементов определяют, выявив уретерогидронефроз с помощью радиологических методов исследования. При отсутствии функции почки, тогда как сохранена ее паренхима, целесообразно выполнить декомпрессию и затем ликвидировать обструкцию. Лечение детей с бессимптомными камнями мочеточника следует выполнять непосредственно после выявления патологии, чтобы предотвратить дальнейшее рубцевание паренхимы почки и сохранить ее функцию.

Литература:

1. Stamatelou K. K., Francis M. E., Jones C. A., et al. Time trends in reported prevalence of kidney stones in the USA: 1976–1994. *Kidney Int.* 2003;63:1951–1952.

- Hesse A., Brandle E., Wilbert D., et al. Study on the prevalence and incidence of urolithiasis in Germany comparing the years 1979 vs. 2000. *Eur.Urol.* 2003;44:709–713.
- Trinchieri A., Coppi F., Montanari E., et al. Increase in the prevalence of symptomatic upper urinary tract stones during the last ten years. *Eur.Urol.* 2000;37:23–25.
- Jungers P., Joly D., Barbey F., et al. ESRD caused by nephrolithiasis: prevalence, mechanisms, and prevention. *Am. J. Kidney Dis.* 2004;44:799–805.
- Keeley F.X. Jr., Tilling K., Elves A., et al. Preliminary results of a randomized controlled trial of prophylactic shock wave lithotripsy for small asymptomatic renal calyceal stones. *B.J. U. Int.* 2001;87:1–8.
- Wimpissinger F., Turk C., Kheifets O., et al. The silence of the stones: asymptomatic ureteral calculi. *J. Urol.* 2007;178(4 Pt. 1): 1341–1344.
- Weizer A. Z., Auge B. K., Silverstein A. D., et al. Routine postoperative imaging is important after ureteroscopic stone manipulation. *J. Urol.* 2002;168:46–50.
- Irving S. O., Calleja R., Lee F., et al. Is the conservative management of ureteric calculi of 4 mm safe? *B.J. U. Int.* 2000;85:637–640.

Головная боль как проявление заболеваний лор-органов

Качко Надежда Валерьевна, студент
Гродненский государственный медицинский университет (Беларусь)

В данной статье будут освещены основные заболевания в области оториноларингологии, проявляющиеся таким симптомом, как головная боль.

Ключевые слова: заболевание, синусит, околоносовые пазухи, воспаление, патология.

Актуальность. Головная боль является часто встречающимся симптомом, характерным для многих заболеваний. Болезни нервной, сердечно-сосудистой систем, инфекционные заболевания, а также патология ЛОР-органов часто имеют проявления в виде цефалгии.

К наиболее часто встречающимся лор-патологиям, которые проявляются головными болями, являются синуситы: фронтит, этмоидит, сфеноидит, а также воспаление и кисты верхнечелюстной пазухи.

В большинстве случаев острые синуситы развиваются в результате острой респираторной инфекции верхних дыхательных путей. При инфекционном заболевании любой природы (вирусной или бактериальной) вовлекается слизистая оболочка околоносовых пазух. К вирусам, вызывающим синуситы, относятся аденовирусы, риновирусы, коронавирусы, РС — вирусы. Возбудителями гнойных синуситов являются *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella catarrhalis*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* [3, с. 3].

Патогенетический механизм заболевания связан в первую очередь с нарушением воздухообмена в околоносовых пазухах, формированием воспалительного отека, нарушением оттока содержимого пазухи и застоем секрета. Вследствие данных процессов происходит нарушение системы мукоцилиарного клиренса, что ведет к образованию колоний патогенных микроорганизмов. Нарушается механизм самоочищения, газообмен, что ведет к развитию гипоксии и ацидоза тканей. Вследствие развития отека, нарушения оттока и застоя секрета снижается активность иммунных механизмов, а также снижается парциальное давление кислорода в пазухе, что является благоприятным основанием для формирования бактериальной инфекции [1, с. 168].

Фронтит — острое воспаление слизистой оболочки лобной пазухи. Вследствие отека происходит нарушение оттока содержимого пазухи через лобно-носовой канал в средний носовой ход. Воспаление (экссудация), нагноение экссудата ведет к формированию эмпиемы лобной пазухи. При воспалении синуса может развиваться периостит в нижней стенке пазухи, что ведет к формированию отека верхнего века [1, с. 169]. В тяжелых случаях в области медиального угла глаза может развиваться свищ (из-за выхода гноя наружу). Для данной патологии характерны, по мимо симптомов общей интоксикации и лихорадочного синдрома, сильная головная боль в области лба, а также ощущение тяжести в области *sinus frontalis*.

Этмоидит — это острый воспалительный процесс в слизистой оболочке клеток решетчатых пазух. Часто сочетается с фронтитом и воспалением верхнечелюстной пазух. Ввиду сложной диагностики, часто заболевание переходит в хроническую форму. Основной клинический симптом — это головная боль в области лба, переносицы и медиального угла глаза. Боль усиливается при наклоне головы вниз и может распространяться на теменную, височную и верхнюю шейную области.

Сфеноидит — воспаление слизистой оболочки клиновидной пазухи — является достаточно редкой патологией околоносовых пазух. Головная боль при данном заболевании носит опоясывающий характер, иначе говоря, «голова в тесной каске». Кроме этого, боль может локализоваться в области затылка. Боль носит ноющий характер, усиливается в ночное время, а также же в жарких помещениях и при палящем солнце.

Верхнечелюстной синусит — это острое воспаление слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи. Часто боль носит давящий, распирающий характер и локализуется над областью поражения, а также в области виска и лба, захватывая область

лица. Также пациенты жалуются на болевые ощущения «позади глаз», в подглазничной области при надавливании и резких поворотах головы.

В 10% случаев всех патологий околоносовых пазух, имеющих симптоматику цефалгии, встречается кистозные заболевания. Чаще всего кисты обнаруживаются в верхнечелюстной пазухе. Распространенной причиной их формирования является заболевание зубов. Выделяют радикулярные, фолликулярные и ретенционные кисты. Наиболее распространенным видом кист являются ретенционные. Они возникают из-за воспалительных заболеваний слизистой оболочки пазух, закупорки выводных протоков желез и нарушения деятельности мерцательного эпителия железистых протоков [1, с. 177]. Основным проявлением являются именно головная боль, локализованная в области лба и не связанная с патологией носа и глотки.

Цель исследования. Проанализировать причины головной боли и оценить частоту возникновения цефалгии, связанной с заболеваниями околоносовых пазух.

Материалы и методы исследования. Материалами служили научная литература, а также интернет-источники по теме воспалительных заболеваний ЛОР-органов. Междисциплинарный подход.

Результаты и их обсуждение. Расположение головной боли может отличаться от расположения воспаленной пазухи. В об-

ласти лба боль может возникать при поражении решетчатых, верхнечелюстных и лобных пазух. Боль при воспалении верхнечелюстной пазухи может иррадиировать в область десен, в зубы.

У пациентов, имеющих хроническое воспаление околоносовых пазух, практически в 9 раз чаще встречается головная боль, чем у людей, не страдающих данной патологией.

Изучено исследование, заключающееся в обследовании врачом-оториноларингологом пациентов с жалобами на распирающую головную боль в области пазух. Получены результаты, указывающие, что около 70% обратившихся за консультацией имели заболевания лор-органов и околоносовых пазух. У 30% пациентов лор-патологии обнаружено не было, у большинства из этих пациентов диагностировали первичную головную боль, а у 7% из них обнаружены одонтогенные заболевания [2, с. 42].

Выводы. Таким образом, проведена работа, направленная на изучение локализаций боли при воспалении околоносовых пазух, а также проведен анализ частоты возникновения головной боли при заболевании ЛОР-органов. Выяснено, что многие пациенты, имеющие головную боль различной интенсивности и характера, страдают теми или иными заболеваниями ЛОР-органов, ведущими среди которых являются воспалительные заболевания околоносовых пазух.

Литература:

1. Клинические нормы. Оториноларингология / Вишняков В. В. — Москва: ГЭОТАР — Медиа, 2020. — С. 155–178.
2. Дифференциальная диагностика головной боли при патологии полости носа и околоносовых пазух. / Вестник оториноларингологии. / Крюков А. И., Царапкин Г. Ю. — 2017. — С. 39–43.
3. Клинические рекомендации / Острый синусит / 21.09.2021. Утверждены Минздравом РФ. — С. 1–31.

Исследование влияния когнитивно-поведенческой терапии на употребление психоактивных веществ у пациентов с пограничными расстройствами: клинические аспекты и практические рекомендации

Козыбаева Карина Амангельдыевна, врач-психиатр
КГП на ПХВ «Центр психического здоровья» г. Алматы (Казахстан)

Бурибаева Жанар Куанышбековна, доктор медицинских наук, ассоциированный профессор, зав. кафедрой
Казахстанский медицинский университет «ВШОЗ» (г. Алматы, Казахстан)

Научный руководитель: Субханбердина Алия Салькеновна, доктор медицинских наук, профессор
Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова (г. Алматы, Казахстан)

Исследование концентрируется на важности интегрированного подхода к лечению пациентов с пограничными расстройствами личности (ПРЛ), особенно в контексте употребления синтетических наркотиков. Работа основывается на комплексном анализе современной литературы и научных исследований в данной области. Синтетические наркотики становятся все более распространенными и требуют внимания из-за их недостаточно изученных эффектов. Пограничные расстройства, с их сложными клиническими проявлениями, могут ухудшиться из-за употребления синтетических наркотиков, что подчеркивает важность исследования данной связи. Понимание этих взаимосвязей может помочь разработать более эффективные методы лечения и реабилитации, а также способствовать разработке профилактических программ и образовательных кампаний. Кроме того, исследование подчеркивает необходимость дальнейших исследований в данной области с целью улучшения результатов терапии и предотвращения рецидивов.

Ключевые слова: синтетические наркотики, психические расстройства, пограничные расстройства, когнитивно-поведенческая терапия.

Investigating the impact of cognitive behavioral therapy on substance use in patients with borderline disorders: clinical aspects and practical recommendations

Kozybayeva Karina Amangeldyevna, a psychiatrist

KGP at the mental health center «Mental Health Center» in Almaty (Kazakhstan)

Buribaeva Zhanar Kuanyshbekovna, doctor of medical sciences, associate professor, head of department

Kazakhstan Medical University «Higher School of Health» (Almaty, Kazakhstan)

Scientific advisor: Subkhanberdina Aliya Salkenovna, doctor of medical sciences, professor

Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov (Almaty, Kazakhstan)

The study focuses on the importance of an integrated approach to treating patients with borderline personality disorder (BPD), especially in the context of synthetic drug use. The work is based on a comprehensive analysis of modern literature and scientific research in this area. Synthetic drugs are becoming more common and require attention due to their poorly understood effects. Borderline disorders, with their complex clinical manifestations, may be worsened by synthetic drug use, highlighting the importance of research into this association. Understanding these relationships can help develop more effective treatment and rehabilitation methods, as well as contribute to the development of prevention programs and educational campaigns. In addition, the study highlights the need for further research in this area to improve treatment outcomes and prevent relapse.

Keywords: synthetic drugs, mental disorders, borderline disorders, cognitive behavioral therapy.

Введение

Пограничные расстройства личности (ПРЛ) являются одним из наиболее сложных и трудно поддающихся лечению клинических состояний в психиатрии. Характеризуемые нестабильностью настроения, неопределенным самоощущением, проблемами в межличностных отношениях и частым проявлением саморазрушительного поведения, эти расстройства вносят существенный негативный вклад в качество жизни пациентов и их окружающих. В современном медицинском обществе ПРЛ приобрели особую значимость, привлекая внимание исследователей, практикующих в области психиатрии и психотерапии.

В последние десятилетия отмечается увеличение заболеваемости ПРЛ, что вызывает необходимость более глубокого понимания этих расстройств и разработки эффективных методов их лечения. Особый интерес представляет взаимосвязь между пограничными расстройствами и употреблением психоактивных веществ (ПАВ), так как их воздействие может значительно усугубить клиническую картину и ухудшить прогноз.

В современной медицине одним из перспективных подходов к лечению пациентов с ПРЛ и употреблением ПАВ является когнитивно-поведенческая терапия (КПТ). Она базируется на понимании того, как мышление и поведение взаимодействуют друг с другом и как эти взаимосвязи могут быть модифицированы с целью улучшения психологического благополучия пациентов.

Цель

Цель данной обзорной статьи — проанализировать существующие исследования и литературу, касающиеся эффективности когнитивно-поведенческой терапии (КПТ) в контексте управления употреблением ПАВ у пациентов с ПРЛ. Мы стре-

мимся оценить эффективность и потенциал КПТ в улучшении клинических и функциональных исходов у данной категории пациентов.

Оценка эффективности терапии. Другой важной целью является оценка эффективности когнитивно-поведенческой терапии в снижении употребления психоактивных веществ у пациентов с пограничными расстройствами. Это включает анализ клинических данных, статистики и результатов экспериментальных исследований, направленных на оценку воздействия терапевтического вмешательства.

Выявление потенциальных направлений для будущих исследований: Еще одной целью является выявление нерешенных вопросов и потенциальных направлений для будущих исследований в области когнитивно-поведенческой терапии и управления употреблением психоактивных веществ у пациентов с пограничными расстройствами. Эти цели помогают сделать обзорную статью полезным и информативным инструментом для практикующих специалистов, а также для исследователей, заинтересованных в данной области.

Методы

Для проведения обзора были использованы базы данных PubMed, PsycINFO и Google Scholar для поиска научных статей и клинических исследований, опубликованных в период с 2000 года по настоящее время. Ключевые слова для поиска включали «пограничные расстройства личности», «употребление психоактивных веществ», «когнитивно-поведенческая терапия» и их комбинации.

Отбор и анализ литературы: Включает просмотр, оценку и выбор релевантных научных статей и исследований, способных дать представление о влиянии когнитивно-поведенче-

ской терапии на употребление психоактивных веществ у пациентов с пограничными расстройствами.

Систематизация информации: Подразумевает организацию собранной информации в структурированном формате, который может включать описание основных концепций, методологии и результатов исследований.

Критический анализ данных: Включает оценку качества и надежности исследований, анализ методологии, учет возможных ограничений и искажений, а также выявление общих тенденций и противоречий в результатах исследований.

Синтез и обобщение: Описывает процесс синтеза полученной информации для выявления основных трендов, выводов и практических импликаций, связанных с эффективностью когнитивно-поведенческой терапии в контексте употребления психоактивных веществ у пациентов с пограничными расстройствами. Эти методы позволяют провести обзор литературы в целях получения полного и объективного представления о текущем состоянии исследований по данной теме.

Результаты

Обзор исследований позволяет выделить ряд общих тенденций. Во-первых, существует значительное количество клинических данных, подтверждающих эффективность КПТ в снижении уровня употребления ПАВ у пациентов с ПРЛ. Во-вторых, ключевыми аспектами успешной терапии являются развитие навыков регуляции эмоций, управления стрессом и преодоления саморазрушительного поведения. Наконец, интеграция КПТ в комплексное лечение позволяет достичь более стабильных и долгосрочных результатов.

Первые отечественные работы, затрагивающие тему наркотиков (Корсаков С. С., Мерзеевский И. П.), датируются второй половиной 19 века и содержат идеи о пользе применения опиума в психиатрической практике. Опубликованные в конце 19 века исследования русских этнографов (Моравицкий С. И., Кушелевский В. И., Левитов И. С., Арсеньев В. К.) представляли детальное описание жизни населения Русского Туркестана и Дальнего Востока, широко использовавшего различные виды наркотиков в силу традиций и укладов, а также упоминали случаи детского наркотизма.

В конце 19 — начале 20 веков наркотики получили масштабное распространение среди русского населения дальневосточных регионов в результате активной колониальной политики российского государства на восточных рубежах и миграции населения из приграничных территорий Китая. Последующему проникновению наркотиков в другие области страны также способствовали необоснованное медицинское использование наркотических веществ; произведения литераторов и художников, пропагандировавших идеи притягательности и загадочности наркотиков.

В начале 20 века появляются первые теоретические работы, поставившие перед обществом вопрос о вреде потребления наркотиков (Данилло С. Н., Реймер Н. К., Косоротов Д. П., Сикорский И. А., Левитов И. С.). Исследователи приводили приблизительные данные по количественному и социальному со-

ставу наркоманов и алкоголиков, подробно описывали процесс воздействия ядов на человеческий организм [1,2].

Последовавшие политические, исторические и социальные изменения в жизни российского общества (первая мировая война, крах Российской империи, революция 1917 года и гражданская война) превратили наркоманию в серьезную социальную проблему, послужив толчком к ее всплеску. На этом фоне в 1920-х годах произошла активизация изучения вопросов, связанных с наркотизмом. Результаты исследований публиковались в специализированных медицинских журналах. В медицинском аспекте наркоманию изучали Бахтияров В. А., Рапопорт А. М., Шоломович А. С., Голант Р. Я., Зиман Р., Футер Д. С., Топорков Н. Н., Белоусова М. Т., Кутанин М. П., Введенский И. Н., Забугин Ф. Д., Дубровин В. Г., Горовой-Шалтан В. А., Прозоров Л. А. Исследования правового содержания принадлежат Гернету М. Н., Люблинскому П. И.

С ростом числа наркоманов наблюдалось изменение их качественного состава. Крестьянские и рабочие слои населения, а также молодежь оказались вовлеченными в процесс наркотизации. Весомый вклад в изучение молодежного наркотизма в 1920-е годы внесли Гернет М. Н., Дубровин В. Г., Забугин Ф. Д., Шоломович А. С., Футер Д. О., Зиман Р., Люблинский П. И., Рапопорт А. М. Подростковый наркотизм этих лет следует рассматривать в тесной связи с беспризорничеством, а именно, как его следствие. Проведенные опросы детей-беспризорников [1,3], чье количество достигло большого масштаба на фоне социально-экономической неустойчивости жизни в рассматриваемый период, выявили высокий процент кокаинистов.

Специалисты обращали внимание на исключительно вредное воздействие наркотической интоксикации на психическое и физическое здоровье молодого организма: более быстрое привыкание, тяжелое протекание абстинентного синдрома [2,3,4]. Находясь под действием одурманивающих веществ, дети были безразличны к холоду, голоду и бытовым лишениям, что говорило в пользу социально-бытовых причин детской наркомании [5]. Способ решения проблемы виделся в улучшении бытовых условий жизни подростков, их социальной адаптации.

С 1980-х годов тема молодежной наркомании, ее причин и последствий стала основной в работах социологов (Габияни А. А., Левин Б. М., Иконникова Ю. Н., Позднякова М. Е., Гишинский Я. И., Дунаевский В. В., Кессельман Л. Е., Кириллов И. Н., Шереги Ф. Э., Колесов Д. В., Гришко А. Я., Силласте Г. Г.), медиков (Битенский В. С., Лукачер Г. Я., Макшанцева Н. В., Пятницкая И. Н., Данилин А. Г., Данилина И. В., Вдовиченко А. А., Ковалев В. В., Братусь Б. С.), юристов (Гасанов Э. Г., Гричко А. Я., Двойменный Н. А., Омигов В. И., Миньковский Г. М., Аврутин Е. А.). Педагогические аспекты наркотизма раскрывают Макеева А. Г., Аверина Е. В. Смирнов В. В. Как предмет исследования психологии наркоманию рассматривают Личко А. Е., Сирота Н. А., Ялтонский В. М., Лисецкий К. С. и другие.

В 1990-х годах после распада СССР Россию захлестнула вторая мощная волна молодежной наркомании, вызванная целым рядом причин: отсутствием государственной молодежной политики; несовершенством законодательства, развившегося в его либерализации и декриминализации; по-

литической и экономической нестабильностью и резким расслоением общества; активной пропагандой западного стиля жизни; низким уровнем правовой грамотности населения; высоким уровнем преступности. С распадом Союза развалилась система молодежных и детских досуговых учреждений, произошла их коммерциализация, что затруднило возможности самовыражения для многих подростков. Критическим моментом явилась утрата молодежью и обществом в целом ценностных и духовных ориентиров.

Появление на наркотическом рынке новых, ранее никому не известных ПАВ, становится возможным, за счет неуклонного развития химического производства и синтеза, когда из доступных, чаще легальных химических веществ, при помощи определенных химических реакций, можно достаточно быстро синтезировать новое вещество, обладающее заранее известными свойствами, включая воздействующие на ЦНС ПАВ. Широко известные синтетические ПАВ амфетамин, метамфетамин, экстази, по масштабам потребления и проникновения в наркотическую среду, уже давно вышли на второе место, после каннабиса в мире, опередив по совокупности потребление героина и кокаина. Синтез и создание новых психоактивных субстанций, на сегодняшний день происходит в двух основных направлениях: первое — с помощью реакций химического синтеза, происходит получение веществ, которые неожиданно для создателей, быстро занимают свое место на рынке ПАВ, хотя, изначально данное обстоятельство не ставилось во главу угла. Второе направление — это так называемые «дизайнерские» ПАВ. В этом случае в первую очередь происходит не создание новых ПАВ, а химическая «переделка», уже хорошо известных, в результате чего происходит сохранение уже давно известных свойств, или усиление последних, но уже с другой химической структурой, отличающейся от «оригинала». Существующие методы лабораторной диагностики оказываются нечувствительными к новым ПАВ, что только способствует неконтрольному потреблению [8]. Среди дизайнерских ПАВ, появившихся в последние годы и продолжающих сохранять устойчивый спрос в среде потребителей, лидирующие позиции занимают спайс и «соли для ванн».

Спайс Данное ПАВ широким массам стало известно примерно с 2006 года, именно тогда появились первые сообщения о потреблении в США и странах Европы, хотя по некоторым данным, спайс стал известен с 2004 года [9,10]. Попытки лабораторного типирования ингредиентов, входящих в состав спайс, стали предприниматься в различных странах мира с 2008 года [7,11]. Уже первые лабораторные тесты показали, что во всех курительных смесях содержатся синтетические каннабиноиды, которые являются агонистами имеющихся в ЦНС, каннабиноидных рецепторов (в человеческом организме имеются эндоканнабиноиды (анандамид) на данные рецепторы воздействует содержащийся в каннабисе ТГК, а также синтетические каннабиноиды). В спайсе, в зависимости от производства последнего, можно выделить четыре группы синтетических каннабиноидов [5,6]:

Психотическое расстройство (ПР), вызванное употреблением психоактивных веществ (ПАВ) — расстройство, возникающее во время или непосредственно после употребления ПАВ,

характеризующееся яркими галлюцинациями (обычно слуховыми, но часто затрагивающими более одной сферы чувств), ложными узнаваниями, бредом и/или идеями отношения (часто параноидного характера), психомоторными расстройствами, аномальным аффектом, который варьирует от сильного страха до экстаза: галлюцинации, бред, психомоторные расстройства и др. [12].

Пусковым моментом в развитии психотического расстройства, как правило, является большая продолжительность очередного цикла наркотизации и/или особенно высокие дозы принятого психоактивного вещества. Основной причиной возникновения психозов считают не столько непосредственное влияние ПАВ на мозг, сколько нарушение обменных процессов и присоединение интеркуррентных заболеваний. Наиболее четко эта тенденция проявляется в случае психотических расстройств, обусловленных употреблением алкоголя [13]. Именно поэтому в наркологии часто используется термин «металкогольный психоз».

Психозы, развивающиеся на фоне употребления или отмены других ПАВ гораздо менее изучены. Существует единственное исследование 2005 г. о распространенности психозов, связанных с употреблением препаратов конопли в Дании (2,7 случаев на 100000 в год) [12].

Достоверные данные о распространенности психозов при употреблении других ПАВ отсутствуют.

Заключение

Когнитивно-поведенческая терапия представляет собой эффективный и обоснованный подход к управлению употреблением ПАВ у пациентов с пограничными расстройствами. Дальнейшие исследования и разработка индивидуализированных программ лечения помогут оптимизировать результаты терапии и повысить качество жизни данной категории пациентов.

Рекомендуется выполнение осмотра пациента с ПР, вследствие употребления ПАВ, врачом психиатром-наркологом, госпитализация пациентов с ПР на стационарное лечение, вследствие употребления ПАВ в психиатрическое отделение и по показаниям в отделение реанимации.

Реабилитация пациентам, перенесшим ПР, вызванным употреблением ПАВ проводится после купирования психотического состояния и лечения синдрома зависимости [14,15,16].

Зависимость официально отнесена к хроническим заболеваниям. Специалисты со всего мира едины во мнении, что лечение зависимости включает две составляющие: медикаментозную терапию и психологическую реабилитацию.

Очевидно, что достоверные данные о возможных причинах употребления психоактивных веществ (ПАВ) могут быть получены в результате длительного клинического наблюдения на большой выборке. При этом исследования необходимо направить на изучение динамических особенностей взаимодействия личности и социальной среды. Результаты психодиагностических исследований выявляют крайнюю противоречивость личности наркомана, в которой присутствуют взаимоисключающие направления, мотивы и тенденции.

Конфликт интересов

Автор не заявляет о конфликте интересов.

Финансирование

Это исследование не получило внешнего финансирования.

Литература:

1. Гернет М. Н. Сотня детей-наркоманов // Вопросы наркологии. Вып.1.— М., 1926. С. 34–38.
2. Забугин Ф. Оценка личности детей-наркоманов // Вестник наркологии. 1928. № 2. С. 59.
3. Зиман Р. О кокаинизме у детей // Вопросы наркологии.— М., 1926. Вып. 1. С. 28.
4. Шоломович А. С. Кокаин и его жертвы.— М., 1926 [электронный ресурс http://alldata.narod.ru/Sholomovitch_1926_1/Sholomovitch_Cocaine_1926.pdf].
5. Головки А. И. «Новые» запрещенные каннабиноиды. Нейрохимия и нейробиология / А. И. Головки, А. Г. Софронов, Г. А. Софронов // Наркология.— 2010.— № 7.— С. 68–83.
6. Головки А. И. «Токсикологическая характеристика дизайнерских наркотиков / Баринов В. А. [и др.] //Токсикология.— Т. 16.— 20 января 2015.
7. Moore T. H., Zammit S., Lingford-Hughes A., Barnes T. R., Jones P. B., Burke M., Lewis G. Cannabis use and risk of psychotic or affective mental health outcomes: a systematic review // Lancet.— 2007.— Vol. 370.— № 9584.— P. 319–328.
8. Müller H., Sperling W., Köhrmann M., Huttner H. B., Kornhuber J., Maler J. M. The synthetic cannabinoid Spice as a trigger for an acute exacerbation of cannabis induced recurrent psychotic episodes // Schizophr. Res.— 2010.— Vol. 118.— № 1–3.— P. 309–310.
9. Schneir A. B., Cullen J., Ly B. T. «Spice» girls: synthetic cannabinoid intoxication // J. Emerg. Med.— 2011.— Vol. 40.— № 3.— P. 296–299.
10. Van der Veer N., Friday J. Persistent psychosis following the use of Spice // Schizophr. Res.— 2011.— Vol. 130, № 1–3.— P. 285–286.
11. Zimmermann U. S., Winkelmann P. R., Pilhatsch M., Nees J. A., Spanagel R., Schulz K. Withdrawal phenomena and dependence syndrome after the consumption of «spice gold» // Dtsch. Arztebl. Int.— 2009.— Vol. 106.— № 27.— P. 464–467.
12. Психические расстройства и расстройства поведения (F00 — F99). Класс V МКБ-10, адаптированный для использования в Российской Федерации. Москва 1998 г. [Электронный ресурс]. URL: https://psychiatr.ru/download/1998?view=1&name=МКБ10_с_гиперссылками.pdf (дата обращения: 28.02.2019).
13. Стрелец Н. В., Уткин С. И. Причины возникновения, клиника и терапия острых психозов, развившихся в ходе стационарного лечения у больных алкоголизмом и наркоманиями //Материалы международной конференции психиатров.— М., 1998.— С. 346–347.
14. Powers, M. B. Behavioral couples therapy (BCT) for alcohol and drug use disorders: Ametaanalysis / M. B. Powers, E. Vedel, P. M. G. Emmelkamp // Clinical Psychology Review.— 2008.— Vol. 28.— № 6.— P. 952–962.
15. Van der Stouwe, T., Asscher, J. J., Stams, G. J. J. M., et al. The effectiveness of Multisystemic Therapy (MST): A meta-analysis. // Clinical Psychology Review.— 2014.— Vol. 34.— № 6.— P. 468–481.
16. Stanton M. D., Shadish W. R. Outcome, attrition, and family-couples treatment for drug abuse: Ameta-analysis and review of the controlled, comparative studies. //PsycholBull.— 1997.— № 122.— P. 1.70–91.
17. Гросс, Дж. (2015). Когнитивно-поведенческая терапия при психических расстройствах. СПб.: Питер.
18. Бек, А. (2016). Когнитивная терапия и эмоциональные расстройства. СПб.: Питер.
19. Кабанов, М. М. (2018). Психотерапия пограничных расстройств личности. М.: Практикс.
20. Линден, М. (2017). Как работает психотерапия. Пер. с англ. М.: Альпина Паблишер.
21. Голдфрид, М. (2016). Когнитивная психотерапия. СПб.: Речь.
22. Корнфельд, Д. (2019). Когнитивная психотерапия: Основы теории, исследования и практики. М.: Смысл.
23. Куликов, К. (2017). Когнитивно-поведенческая психотерапия в практике. М.: Эксмо.
24. Майерс, Д. (2018). Когнитивная терапия: Основные принципы и практика. СПб.: Питер.
25. Русяев, А. (2019). Пограничные расстройства личности: диагностика и лечение. М.: Альфа-Пресс.
26. Сквирский, В. (2017). Когнитивно-поведенческая психотерапия: учебное пособие. М.: Проспект.
27. Young, J. E., Klosko, J. S., & Weishaar, M. E. (2003). Schema therapy: A practitioner's guide. Guilford Press.
28. Hoffman, P. D., Fruzzetti, A. E., Buteau, E., Neiditch, E. R., Penney, D., & Bruce, M. L. (2005). Family connections: A program for relatives of persons with borderline personality disorder. Family Process, 44(2), 217–225.
29. Rizvi, S. L., & Linehan, M. M. (2005). The treatment of maladaptive shame in borderline personality disorder: A pilot study of «opposite action». Cognitive and Behavioral Practice, 12(4), 437–447.
30. Clarkin, J. F., Levy, K. N., Lenzenweger, M. F., & Kernberg, O. F. (2007). Evaluating three treatments for borderline personality disorder: A multiwave study. American Journal of Psychiatry, 164(6), 922–928.
31. Гизятова, Л. А. Ретроспективный анализ подходов к проблеме наркотизации молодежи в России / Л. А. Гизятова.— Текст: электронный // КиберЛенинка: [сайт].— URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/retrospektivnyy-analiz-podhodov-k-probleme-narkotizatsii-molodezhi-v-rossii???history=4&pfid=1&sample=57&ref=0> (дата обращения: 02.04.2024).

32. Мрыхин, В.В. Дизайнерские наркотики: краткая история, попытка систематизации на примере «Спайсов» и «Солей» (обзор) / В.В. Мрыхин, А.В. Анцыборов.— Текст: электронный // КиберЛенинка: [сайт].— URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dizaynerskie-narkotiki-kratkaya-istoriya-popytka-sistematizatsii-na-primere-spaysov-i-soley-obzor?ysclid=luhwnj3966664975682> (дата обращения: 02.04.2024).

Эффективность применения лоскута кожи из мошонки на сосудистой ножке при коррекции гипоспадии у детей

Сулейманов Санжар Равшан углы, студент магистратуры;

Рахимджанов Мухтаржон Абдумалик угды, студент магистратуры

Научный руководитель: Наджимитдинов Ялкин Саидахматович, кандидат медицинских наук, доцент
Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

За период с 2010 по 2024 года выполнены оперативные вмешательства у 65 детей со стволовыми формами гипоспадии. Средний возраст детей составил 14,3±2,5 лет. При коррекции гипоспадии использованы две методики уретропластики и закрытия дефекта кожи полового члена. В первую группу (n=36) включены мальчики, которым выполнена пластика уретры островковым лоскутом из кожи крайней плоти по методике Duckett. Во второй группе (n=29) был использован лоскут из кожи мошонки на сосудистой ножке для закрытия дефекта кожи полового члена выполнили у пациентов второй группы. Частота осложнений при использовании метода Duckett больше по сравнению с применением лоскута кожи из мошонки на сосудистой ножке для ликвидации кожного дефекта (соответственно 15,3% и 3,0%).

Введение. Гипоспадия — одно из наиболее частых врожденных заболеваний половых органов. За последние 40 лет отмечен значительный рост числа больных с данной патологией. Если в 60–70-е годы XX века частота встречаемости пациентов с гипоспадией составляла 1:200–500 новорожденных, то в настоящее время частота рождения детей с различными формами гипоспадии возросла до 1:125–150 случаев. Единственным способом лечения гипоспадии является хирургическая коррекция [3, 4]. В литературе описано более 300 различных операций коррекции гипоспадии, что свидетельствует о том, что ни один из способов не является идеальным и не существует стандартов лечения, удовлетворяющих большинство детских хирургов и урологов. При коррекции гипоспадии помимо хороших косметических результатов необходимо обеспечить свободный поток мочи и адекватную сексуальную функцию.

Как правило, больные обращаются к урологу для уретропластики после ранее, неоднократно выполненных операций, без крайней плоти (после ритуального обрезания в условиях Узбекистана) и с наличием выраженных рубцов и осложнений после коррекции гипоспадии. Поэтому оперативные вмешательства у этих больных часто сопровождаются различными осложнениями, частота которых больше, чем у пациентов с сохраненной крайней плотью. Нередко, может быть в большей половине больных, уролог вынужден использовать многоэтапные операции с целью коррекции гипоспадии. Поэтому в последние годы используют лоскуты кожи из смежных областей для создания уретры или закрытия дефекта на половом члене, [1, 2]. Такой смежной областью является мошонка, которая имеет очень хорошее кровоснабжение. Тем не менее, недостаточно изучены результаты применения кожного лоскута на сосудистой ножке при лечении детей с гипоспадией.

Цель исследования: Улучшить результаты лечения больных, со стволовыми формами гипоспадии используя лоскут кожи из мошонки на сосудистой ножке при коррекции патологии.

Материалы и методы. Ретроспективные данные получены за период с января 2010 по август 2021 года, тогда как проспективные исследования выполнены с сентября 2022 по декабрь 2024 года. За этот период в Республиканском специализированном центре урологии произведены оперативные вмешательства у 65 детей со стволовыми формами гипоспадии. Средний возраст детей составил 14,3±2,5 лет. Формы гипоспадии были — медиальная в 28,0% случаев, проксимальная в 22,19% и дистальная была у 18,2% больных.

Всем больным по завершению операции устанавливали уретральный катетер и надлобковую цистостому. При коррекции гипоспадии использованы две методики уретропластики и закрытия дефекта кожи полового члена. В первую группу (n=36) включены мальчики, которым выполнена пластика уретры островковым лоскутом из кожи крайней плоти по методике Duckett. Пластика уретры с использованием лоскута из кожи мошонки на сосудистой ножке для закрытия дефекта кожи полового члена выполнили у пациентов второй группы (n=29). Уретропластика у больных первой и второй группы выполнена с использованием методики Dupley. Для выявления технических особенностей и преимуществ двух методик операций, использованных при коррекции гипоспадии мы выполнили анализ продолжительности оперативного вмешательства и послеоперационных осложнений.

Результаты

Для выполнения уретропластики в первой группе затрачено 46,7±3,6 мин, тогда как во второй группе на этот этап операции

был затрачено 42,6±4,6 мин соответственно (p=0,1). Выявлена значительная разница в длительности второго этапа уретропластики в двух группах. Так в первой группе больных длительность закрытия дефекта кожи полового члена с помощью внутреннего листка крайней плоти составила 70,2±4,6 мин и тогда как во второй группе на эту операцию (закрытия дефекта кожи полового члена лоскутом полученным из мошонки) затрачено 42,6±4,3 мин (p<0,05). В первой группе средняя длительность оперативного вмешательства составила 116,5±8,6 мин, тогда как во второй группе этот показатель был 88,4±5,6 мин соответственно (p<0,05). Таким образом, несомненно, продолжительность оперативного вмешательства увеличивается не столько за счет уретропластики, а закрытия дефекта кожи полового

члена после создания неоуретры. Причем общее время, затраченное на оперативное вмешательство, уменьшается при использовании кожного лоскута из мошонки для ликвидации дефекта кожи полового члена.

Общее количество осложнений в послеоперационном периоде при коррекции гипоспадии, когда были использованы два способа закрытия дефекта кожи полового члена, было у 12 (18,5%) детей (таблица). При этом осложнения в первой группе наблюдали в 10 (15,3%) случаях, тогда как во второй группе только у двух 2 (3,0%) детей (p<0,05). Таким образом, осложнения наблюдали в 5 раз чаще в группе мальчиков, когда дефект кожи полового члена закрывали с помощью лоскута кожи, полученного из внутреннего листка крайней плоти.

Таблица 1. Сравнительная оценка частоты осложнений в послеоперационном периоде при коррекции гипоспадии, при использовании двух методов закрытия дефекта кожи полового члена (n=65).

| Группа больных | Осложнения | | | Всего |
|----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|------------|
| | В ближайшем послеоперационном периоде | | В отдаленном послеоперационном периоде | |
| | Некроз кожного лоскута | Формирование кожно-уретрального свища | Стриктура неоуретры | |
| I группа | 3 (4,6%) | 5 (7,6%) | 2 (3,1%) | 10 (15,3%) |
| II группа | - | 2 (3,0%) | - | 2 (3,0%) |
| итого | 3 (4,6%) | 7 (10,6%) | 2 (3,1%) | 12 (18,5%) |

Дополнительные операции для коррекции осложнений выполнены у пациентов первой группы в 10 (83,3%) случаях, при общем количестве осложнений, которое было у 11 (91,7%) детей. Тогда как у детей второй группы только в одном (8,3%) случае понадобилась дополнительная операция — ушивание кожно-уретрального мочевого свища.

Обсуждение. При реконструкции уретры у пациентов с гипоспадией перед урологом стоит проблема — выполнить одноступенчатую операцию или произвести несколько вмешательств. Многоэтапные операции позволяют добиться более лучшего эстетического и функционального результата, однако и требуют повторной анестезии, ухудшают качество жизни ребенка. Поэтому применение одноэтапных операций с целью коррекции гипоспадии более целесообразно. Однако проблема заключается не столько в создании уретры, сколько в «дефиците» кожного материала, который используют для закрытия дефекта кожи полового члена, образовавшегося после уретропластики. Для закрытия раны на половом члена используют кожу крайней плоти или создают пеноскротальный анастомоз, то есть пришивают половой член к мошонке. В последнее время урологи начали использовать лоскут, который выкраивают из кожи мошонки на сосудистой ножке, однако этот метод еще не получил достаточно широкого распространения.

По мнению Liu X. и соавт. продолжительность оперативного вмешательства увеличивается не столько за счет уретропластики, а закрытия дефекта кожи полового члена после создания неоуретры [5]. Причем общее время операции уменьшается при использовании кожного лоскута из мошонки для ликвидации дефекта кожи полового члена. Из 30 пациентов только у четырех наблюдалось формирование уретро-кожного свища, который

самопроизвольно закрылся. Дополнительные операции, соответственно, для коррекции осложнений не были использованы. Авторы пришли к выводу, что метод использования кожного лоскута из мошонки является удобным средством закрытия раны на вентральной поверхности полового члена после реконструкции уретры. Эта методика обеспечивает хорошую уродинамику мочеиспускательного канала и удовлетворительный внешний вид полового члена. Кроме того, этот метод решает проблему дефицита местных тканей при реконструкции уретры у пациента с гипоспадией. На опыт применения лоскута кожи на сосудистой ножке для закрытия дефекта кожи полового члена после формирования уретры, также показал хорошие результаты: потребовалось меньше времени для завершения операции и небольшое число послеоперационных осложнений.

Заключение. При коррекции стволовой формы гипоспадии, у больных при отсутствии крайней плоти, методом выбора для закрытия дефекта кожи по дорзальной поверхности полового члена после уретропластики, является использование лоскута кожи из мошонки на сосудистой ножке. При одинаковых условиях длительности уретропластики, операция по Duckett по сравнению с использованием лоскута кожи из мошонки на сосудистой ножке для ликвидации кожного дефекта занимает больше времени. Частота осложнений при использовании метода Duckett больше по сравнению с применением лоскута кожи из мошонки на сосудистой ножке для ликвидации кожного дефекта (соответственно 15,3% и 3,0%). При применении лоскута кожи из мошонки на сосудистой ножке для ликвидации кожного дефекта при уретропластике выполненной по поводу стволовой формы гипоспадии имеется вероятность самостоятельного закрытия кожно-уретрального свища.

Литература:

1. Рудин Ю. Э. Модификация операции Hodgson III, как вариант одномоментной пластики при лечении проксимальной гипоспадии. Урология.-2000.-№ 6.-С.46–48.
2. Baskins L. S., Ebberts M. B. Hypospadias: anatomy, etiology, and technique. J. Pediatr.Surg.-2006.-41.-p.463–472.
3. Carmichael S. L., Shawe G. M., Nelsosn V., Selvine S., Torefs C. P., Curry C. J. Hypospadias in California: trends and descriptive epidemiology. Epidemiology.-2013.-14.-p.701–706.
4. Chong J. H., Wees C. K., Hoe S. K., Chan D. K. Factors associated with hypospadias in Asian newborn babies. J. Perinat. Med.-2006.-34.-p.497–500.
5. Liu X., Li Y., Li S., Tang Y., Li Q. A New Use of Scrotal Septal Skin Flap in Repairing Hypospadias. Ann Plast Surg.— 2011.— Aug;67(2).-p.164–6

Оценка эффективности лечения переломов нижней челюсти с применением оральных ирригаторов

Хакимова Севара Икромжон кизи, студент магистратуры;
Рустамова Хамида Елемесовна, доктор медицинских наук, профессор
Ташкентский государственный стоматологический институт (Узбекистан)

В статье представлена сравнительная оценка эффективности использования различных антисептических растворов и орального ирригатора.

Ключевые слова: переломы нижней челюсти, оральные ирригаторы, ополаскиватель, Splat-Лечебные травы.

В структуре травматизма мирного времени повреждения челюстно-лицевой области (ЧЛО) в разных странах составляют от 3 до 8%, среди которых, первое рейтинговое место — 70–95% занимают переломы нижней челюсти. ПНЧ требуют значительных усилий со стороны медицинского персонала и самого больного в их лечении и последующей реабилитации. Частота осложнений при лечении переломов ПНЧ все еще очень высока 10–40% случаев [6,7,8].

В основе развития осложнений при лечении ПНЧ, в числе прочих причин, лежит снижение способности пациента поддерживать гигиену полости рта из-за ограничения движений, нарушения работы слюнных желез и слюноотделения, снижения возможностей самоочищения полости рта. От 46 до 82% пациентов с ПНЧ имеют разные степени нарушений гигиены полости рта, что создает благоприятную среду для размножения патогенных микроорганизмов, вызывающих воспаление тканей пародонта, развитие осложнений воспалительного характера. В связи с этим разработка и поиск методов поддержания гигиены полости рта у пациентов с ПНЧ с помощью высокотехнологичной медицинской помощи с использованием современных средств и устройств, для профилактики воспалительных осложнений, является актуальным направлением совершенствования системы лечебно-реабилитационных мероприятий [1,2,3,4,5].

Цель исследования: провести сравнительную оценку эффективности использования различных антисептических растворов и орального ирригатора

Материал и методы исследования: Объектом исследования были пациенты с переломами нижней челюсти обоих полов

в возрасте старше 18 лет (90 человек), среди которых изучалось состояние характеристик стоматологического, клинического и гигиенического статуса пациентов с переломами нижней челюсти при различных методах поддержания гигиены полости рта. Для выполнения поставленных задач в ходе исследования проводились клинические, стоматологические, лабораторные, лучевые и микробиологические методы на базе клинических, поликлинических стоматологических отделений и лабораторий ОГКБСМП и ТГСИ. Кроме того, применялись методы выкопировки, анкетирования, непосредственного наблюдения и статистические методы обработки и анализа полученных данных.

Результаты исследования: Средний возраст пациентов в когорте составил 34,4 года. Все пациенты были подразделены на три группы, которые практически не отличались по среднему возрасту.

– Группа I — 30 пациентов, у которых гигиена полости рта осуществлялась традиционным методом с применением растворов 0,05% хлоргексидина и фурацилина.

– Группа II — 30 пациентов, у которых гигиена полости рта осуществлялась применением ополаскивателя «Splat-Лечебные травы», после каждого приема пищи.

– Группа III — 30 пациентов, у которых гигиена полости рта осуществлялась с дополнительным очищением зубов и применением орального ирригатора в утреннее (после завтрака) и вечернее время (перед сном) и ополаскивателя «Splat — Лечебные травы» после каждого приема пищи.

Среди травм челюстно-лицевой области переломы нижней челюсти наблюдаются чаще всего от 60 до 67% случаев в разные годы. Наиболее часто переломы нижней челюсти встречались

среди мужчин 88,9%. Соотношение женщин и мужчин в когорте составило 1:8. Средний возраст мужчин 33,9 года был достоверно ниже, чем средний возраст женщин 38,1±2,6. В большинстве случаев это были односторонние переломы 57,8±5,2%. Основными причинами получения травмы были бытовые травмы 52,2±5,3%, травмы криминального характера 31,1±4,9%.

Одним из показателей изменения состояния пациентов при лечении перелома нижней челюсти является болевой синдром. Уровень боли оценивался самими пациентами по 10-и бальной шкале. Срок исчезновения сильной и средней степени боли (5–10 баллов по шкале боли) в области перелома нижней челюсти у пациентов I группы составил 4,1 дня, а во второй и третьей группах 3,6 дня. У пациентов первой группы, боль снижалась с уровня 8,1 балла на начальном этапе до 3,5±0,3 балла при выписке и до 2,1±0,1 балла на 30 день. Во второй группе эти же показатели составили 8,1; 3,3 и 1,8 балла в соответствующие периоды. Однако в третьей группе при применении совместной обработки полости рта «Splat-Лечебные травы» и оральным ирригатором (ОР) уровень самооценки боли снижался более интенсивно с 8,0; до 2,9 при выписке, до 1,3±0,1 при завершении лечения.

Установлено, что к 30–45 дню исследования (снятие с учета) наблюдались значительные различия по среднегрупповому уровню лимфоцитов и СОЭ, уровень которых был ниже в 1,4 и 1,5 раза у пациентов III («Splat — Лечебные травы» с оральным ирригатором) группы, чем у пациентов I (0,05% хлоргексидин) группы.

Одним из компонентов ярко характеризующих состояние воспалительных процессов в полости рта является содержание в слюне иммуноглобулинов класса sIgA. Полученные результаты иммунологических исследований подтвердили благоприятное действие сочетанного применения орального ирригатора и ополаскивателя «Splat-Лечебные травы» по сравнению с раствором 0,05% хлоргексидина. Состояние местного иммунитета было более благоприятным в группе III, где среднее групповое содержание иммуноглобулинов класса sIgA в ротовой жидкости к окончанию лечения составили 95,5±2,2 г/л, в группе II и I их уровень был выше в 1,2 и 1,3 раза соответственно.

Лечение переломов нижней челюсти с применением разного рода шин вызывает изменение микрофлоры полости рта, не только за счет травмы и ее последствий, но и за счет нарушения возможностей осуществлять гигиену полости рта. Более высокое ингибирующее действие на микрофлору полости рта, без признаков дисбактериоза оказывало совместное применение «Splat — Лечебные травы» с оральным ирригатором. В группе I ОБМ снизилась с 5,6±0,2 lg CFU при первичном осмотре до 5,1±0,3 lg CFU при последнем осмотре, но содержание *Candida* осталось стабильным. В группе III ОБМ снизилась с 5,5±0,3 lg CFU при первичном осмотре до 4,9±0,4 lg CFU при последнем осмотре, а содержание *Candida* снизилось в 1,4 раза с 33,3±8,6% до 23,3±7,7%.

Для определения уровня гигиены полости рта в изучаемых группах в определенные временные сроки (1–10–30 день после травмы) проводился подсчет индексов: Федорова — Володкиной, индексы РМА и РНР, а также индекс Мюллеманна. Рассматривая полученные результаты, можно отметить, что на

исходном уровне у пациентов всех групп гигиена полости рта находилась на удовлетворительном уровне или была близка к ее нижней границе, к концу лечения положение, несмотря на наличие травмы улучшилось.

Сравнение результатов состояния гигиены полости рта между I и III группами показало, что к окончанию лечения эффективность применения «Splat-Лечебные травы» с оральным ирригатором по сравнению с раствором 0,05% хлоргексидина улучшила РНР индекс на 45,5%, индекс Муллемана снизился на 27,3%, индекс Федорова — Володкиной улучшился на 23,5%, а индекс РМА снизился на 19,4%. Сравнение результатов изолированного применения «Splat-Лечебные травы» и раствора 0,05% хлоргексидина также показало положительную динамику, но уровня достоверности эти различия не достигли.

От применяемых методов очистки полости рта резко менялись индивидуальные ощущения пациентов, которые мы изучали методом анкетирования по самостоятельно разработанной четырехбалльной шкале, где отсутствие признака обозначалось как 0, а его сильное ощущение как 3 балла. Нами изучались: наличие неприятного запаха, вязкость слюны, ощущение налета на зубах, кровоточивость десен, длительность ощущения свежести через 30 минут и через час после проведения гигиенических процедур в утреннее время. Наилучшие показатели по всем параметрам зафиксированы нами в 3 группе. Так неприятный запах изо рта через час после очистки пациенты II и III групп ощущали в 2,2 и 2,5 раз меньшее, чем пациенты первой группы. А показатели чувства свежести полости рта составили 1,5; 1,8 и 2,0 в I, II, III-ей группах соответственно. Аналогичные данные получены по среднегрупповым баллам в отношении налета на зубах и вязкости слюны, где показатели третьей группы были намного лучше, чем во второй и третьей.

Сравнение среднегрупповых баллов качественных признаков гигиены полости рта по мнению пациентов показало, что эффект снижения уровня неприятного запаха изо рта был на 55,6% выше в группе III чем в I, снижение вязкости слюны было выше в III группе на 46,7%, ощущение налета на зубах ниже на 56,3% в III группе в чем в I, а ощущение свежести в полости рта было выше у пациентов III группы на 66,7%.

Исходя из проведенных исследований нами был составлен алгоритм ухода за полостью рта для пациентов с ПНЧ, не зависящий от способа оказания помощи, который на настоящий момент может оказать существенное влияние на снижение уровня воспалительных процессов в полости рта.

Заключение. Таким образом, в комплекс лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий для пациентов с переломами нижней челюсти, не зависимо от способа оказания помощи (консервативная или хирургическая) для осуществления гигиены полости рта рекомендуется применять ополаскиватель полости рта «Splat-Лечебные травы» в сочетании с применением орального ирригатора. Для более эффективного использования орального ирригатора необходимо проводить очистку полости рта два раза в день после завтрака и ужина, после чего целесообразно использовать травяной ополаскиватель «Splat — ечебные травы» из расчета 1 колпачок/30,0 мл на одно полоскание. Целесообразно применение ополаскива-

теля после каждого приема пищи. После применения ополаскивателя следует воздерживаться от приема жидкости в течении 30–60 минут. Лечащим врачом в обязательном порядке должна

проводиться индивидуальная беседа об основных методах поддержания и значении гигиены полости рта при лечении переломов нижней челюсти.

Литература:

1. Ахмедов М. Э., Рустамова Х. Е., Ибрагимов А. Ю. Некоторые аспекты оптимизации организации высокотехнологичной медицинской помощи в Республике Узбекистан // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Современные достижения и перспективы развития охраны здоровья населения» Ташкент. 2022. 7 апреля. С. 4–6.
2. Ешиев А. М., Эшматов А. А., Чердизев А. А. Сравнительный анализ лечения больных с различными методами и способами с неосложненными переломами нижней челюсти//The scientific heritage No 91 (2022). — С. 69–72.
3. Ковалевский А. М., Латиф И. И., Ковалевский В. А. Эффективность применения при заболеваниях пародонта дополнительных жидких средств гигиены полости рта — ополаскивателей с экстрактами растений//Институт стоматологии. — 2108. — № 4. — С. 56–59.
4. Мусаев Ш. Ш., Шомуродов К. Э., Исомов М. М. Частота и характеристика переломов нижней челюсти у детей//Стоматология. — 2020. — Том 1. № 78. — С. 45–48.
5. Тимофеев А. А. Особенности гигиены полости рта для профилактики воспалительных осложнений при переломах нижней челюсти//Стоматолог практик. — 2015. -№ 1 (251). — С. 44–49.
6. Храмова Н. В., Тураханов С. В., Махмудов А. А. Анализ методов лечения больных с переломами нижней челюсти, по данным клинической больницы скорой медицинской помощи (Республика Узбекистан) // Вестник науки и образования, 2020. № 12 (92). Часть 4. — С. 40–42. DOI: 10.24411/2312–8089–2020–11408.
7. Pawar SS, Bhola ND, Agarwal A. Mandibular Ramus Fractures: A Case Series of Diversity in Rarity. Cureus. 2022 Oct 19;14(10):e30471. doi: 10.7759/cureus.30471. PMID: 36415403; PMCID: PMC9673617
8. Why should we start from mandibular fractures in the treatment of panfacial fractures? [Electronic resource] / Yang R. [en al.] // Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. — 2012. — Vol. 70, Issue 6. — P. 1386–1392. — Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2011.11.006>.

Влияние коронавирусной инфекции на репродуктивную функцию мужчин

Хамираев Азис Самат углы, студент магистратуры

Научный руководитель: Наджимитдинов Ялкин Саидахматович, кандидат медицинских наук, доцент
Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

Были проанализированы данные обследования и проведенного лечения 57 мужчин с вторичным бесплодием при подтвержденным диагнозом COVID-19. Средний возраст пациентов был $34,8 \pm 8,2$ лет. Было выявлено снижение концентрации, уменьшение количества активных, количества живых сперматозоидов и увеличение патологических форм. Обнаружено снижение уровня, как тестостерона в сыворотке крови общего и связанного. После проведенного лечения хорионическим гонадотропином показатели спермограммы нормализовались.

Введение. Вспышка коронавирусной инфекции COVID-19 началась в Китае в декабре 2019 года и быстро распространилась по всем странам и привела к пандемии. До мая 2023 г. (Our Worldin.Data, 2023) выявлено более 700 миллионов случаев заболевания COVID-19 и почти семь миллионов смертей. Covid-19 поражает как женщин, так и мужчин, однако частота заболевших среди мужчин значительно больше [1]. Считают, основной причиной более тяжелого течения заболевания у мужчин являются андрогены, было доказано, что тестостерон коррелирует с более высоким уровнем заболеваемости COVID-19, из-за более слабых иммунных реакций и повышенного риск тромбоземболических осложнений [2]. Клиническая картина COVID-19 варьируется от бессимптомного течения с пока неизвестными отдаленными последствиями, до тяжелого состояния со смертельным исходом.

В этой связи, хотя все еще нет ясности, данные указывают на то, что инфекция COVID-19 ухудшает сперматогенез и это может привести к нарушению фертильности у мужчин. Исследования показали, что COVID-19 отрицательно влияет на параметры качества спермы, такие как объем, концентрация, подвижность и жизнеспособность сперматозоидов, причем эти изменения часто коррелирует с тяжестью заболевания [2]. Следует указать, что легкое/бессимптомное течение COVID-19, также оказывает отрицательное влияние на качество спермы и приводит к уменьшению количества сперматозоидов, ухудшает их подвижность, нарушает нормальную морфологию сперматозоидов [1,3].

Целью исследования явилось оценить нарушение сперматогенеза у мужчин перенесших COVID-19.

Материалы и методы. Были проанализированы данные обследования и проведенного лечения 57 мужчин с вторичным бесплодием с подтверждённым диагнозом COVID-19 (ранее перенесенным). Больные обратились к урологу спустя 12 месяцев после перенесенного COVID-19, в связи с отсутствием очередной беременности у супруги. При обращении мужчин в связи с нарушением фертильности выявлено, что среди них были пациенты от 18 до 50 лет. Всем больными, кроме рутинных клинико-лабораторных исследований, выполнено определение уровня тестостерона в сыворотке крови и спермограмма.

Результаты. Исследование спермы выполняли при половом воздержании в течение четырех дней от момента обращения к врачу. Средние показатели спермограммы представлены на рисунке № 1, в сравнении с нормальными цифрами.

Как показано на рисунке у пациентов с нарушением фертильности перенесших COVID-19 объем спермы практически не изменился и соответствовал нормативным показателям. Однако выявлены существенные отклонения от нормы в других, важных для фертильности показателях. Так было выявлено значительное снижение концентрации сперматозоидов — почти вдвое.

При норме 115 (сперматозоидов в мл) у больных перенесших COVID-19 этот показатель составил 56,12±12,5 (сперматозоидов в мл) ($p>0,05$). Так же было выявлено значительное уменьшение количества активных сперматозоидов, с 57,4±12,5% до 15,6±14,5% соответственно ($p>0,05$). В том числе было отмечено уменьшение почти вдвое количества живых сперматозоидов с 80,2±12,5% до 40,3±12,5% соответственно ($p>0,05$). При таком плачевном состоянии количества и качества сперматозоидов обнаружено увеличение патологических форм (две головы, без хвоста) с 30,1±16,5% до 50,6±16,5% соответственно ($p>0,05$).

Также выполнено изучение уровня мужских гормонов (связанного и общего тестостерона) в сыворотке крови в двух возрастных группах у пациентов с нарушением фертильности перенесших COVID-19 (рисунок № 2).

Выявлено снижение уровня, как общего тестостерона, так и связанного в сыворотке крови в двух возрастных группах у пациентов с нарушением фертильности перенесших COVID-19.

Тем не менее, обнаружена разница в уровне снижения показателей тестостерона в зависимости от возраста. Так в группе пациентов до 44 лет уровень общего тестостерона составил 6,1±0,2 нмоль/л, тогда как у пациентов старше 45 лет этот показатель был значительно меньше и составил 2,5±0,2 нмоль/л соответственно ($p>0,05$).

Подобная тенденция была отмечена по отношению к свободному тестостерону в сыворотке крови. Так в группе пациентов до 44 лет уровень свободного тестостерона составил 0,24±0,1 нмоль/л, тогда как у пациентов старше 45 лет этот показатель был значительно меньше и составил 0,16±0,2 нмоль/л соответственно ($p>0,05$).

Всем больным было проведено лечение с использованием хорионического гонадотропина в дозе 3000 ме в неделю, на протяжении трех месяцев. Препарат вводили внутримышечно. Показатель концентрации сперматозоидов в одном мл увеличилось с 56,3±2,4% до 102,2±4,6% ($p>0,05$). Так количество активно подвижных сперматозоидов увеличилось с 15,3±2,4% до 50,2±4,6% ($p>0,05$). Отмечено значительное увеличение количества живых сперматозоидов с 15,3±1,0% до 76,3±1,6% ($p>0,05$). Тогда как количество патологических форм сперматозоидов снизилось с 50,3±1,0% до 35,3±1,6% ($p>0,05$).

Дискуссия

Несомненным является факт нарушения сперматогенеза у мужчин репродуктивного возраста, перенесших легкую или тяжелую формы COVID-19. Тем не менее, если такое заболевание связано с вредным воздействием на качество спермы, то оно обратимо или продолжительность все еще не определена, поскольку об этом имеются мало данных [2,3]. По нашим данным лечение пациентов с бесплодием хорионическим гонадотропином улучшает качество спермы и в ряде случаев наступает беременность у полового партнера. Более того имеются данные, что при длительном наблюдении за пациентами с нарушением фертильности после COVID-19 постепенно улучшается качество спермы спустя три месяца после выздоровления.

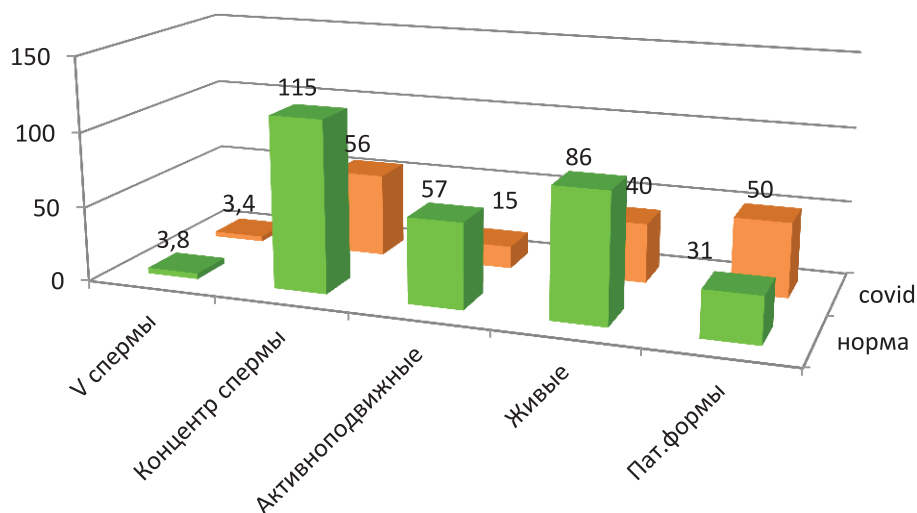


Рис. 1. Средние показатели спермограммы у пациентов с нарушением фертильности перенесших COVID-19 (n=37)

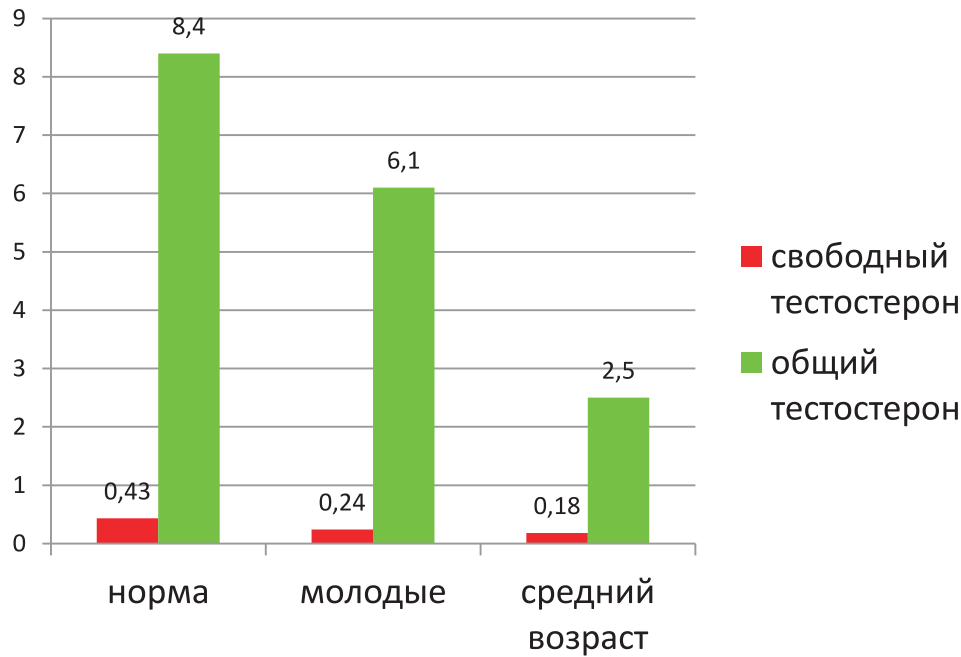


Рис. 2. Сравнительная оценка среднего уровня тестостерона в сыворотке крови (нмоль/л) у пациентов с COVID-19 по возрасту (n=37)

Одним из возможных предположений является допущение того, что снижение уровня тестостерона было основной причиной бесплодия у мужчин перенесших COVID-19. Selvaraj K. и соавт. подтвердили такую точку зрения в своих исследованиях [4]. Авторы убедительно показывают, что состояние гипогонадизма возникает именно на фоне COVID-19, так как у части пациентов исследование гормонального фона по разным причинам выполнялось до заболевания, и уровень тестостерона у них был исходно нормальным. По нашим данным уровень тестостерона у пациентов с бесплодием после перенесенного COVID-19 был низким, причем у больных старшей возрастной группы степень снижения было более значительным.

Заключение

Инфицирование COVID-19 вызывает вторичное бесплодие и отрицательно влияет на качественные показатели спермы. COVID-19 оказывает явное негативное влияние на выработку тестостерона у мужчин, приводя к развитию потенциально обратимого гипогонадизма. В то же время у пациентов средней возрастной группы уровень снижения уровня тестостерона более значителен и, соответственно, хуже показатели спермограммы. Использование хорионического гонадотропина человека для лечения бесплодия у пациентов с COVID-19 улучшает сперматогенез.

Литература:

1. Che, B. W., Chen, P., Yu, Y., Li, W., Huang, T., Zhang, W. J., et al. Effects of mild/asymptomatic COVID-19 on semen parameters and sex-related hormone levels in men: A systematic review and meta-analysis. *Asian J. Androl.* 2022. 25, 382–388.
2. Gacci M., Coppi M., Baldi E., Sebastianelli A., Zaccaro C., Morselli S., et al. Semen impairment and occurrence of SARS-CoV-2 virus in semen after recovery from COVID-19. *Hum. Reprod.* 2021. 36 (6), 1520–1529.
3. Pivonello, R., Auriemma, R. S., Pivonello, C., Isidori, A. M., Corona, G., Colao, A., et al. Sex disparities in COVID-19 severity and outcome: Are men weaker or women stronger? *Neuroendocrinology.* 2021. 111 (11), 1066–1085.
4. Selvaraj K., Ravichandran S., Krishnan S., Radhakrishnan R. K., Manickam N., Kandasamy M. Testicular Atrophy and Hypothalamic Pathology in COVID-19: possibility of the incidence of male infertility and HPG axis abnormalities. *Reprod Sci* 2021; Jan 7:1–8.

Современный взгляд на лечение остеоартрозов

Ямилова Аделина Петровна, студент;
Власова Анастасия Андреевна, студент;
Гордеев Антон Сергеевич, студент

Уральский государственный медицинский университет (г. Екатеринбург)

Остеоартроз (ОА) — это хроническое дегенеративное заболевание, при котором поражаются все структуры сустава (кость, синовиальная оболочка, капсула), но в большей мере хрящ, в котором происходят серьезные изменения в виде прогрессирующей дегенерации. Данное заболевание сопровождается болью, потерей объема движений суставов, функциональными ограничениями.

ОА требует длительного лечения с использованием различных вариантов лечения, целью которых является уменьшение симптомов и, в конечном итоге, замедление прогрессирования заболевания. В последние годы было достигнуто множество потенциальных терапевтических успехов благодаря лучшему пониманию основных механизмов, диагностики и лечения ОА в связи с чем некоторые рекомендации пересмотрены.

Цель: провести анализ методов лечения остеоартроза.

Материалы и методы: открытые источники из баз данных PubMed, Scopus.

Ключевые слова: остеоартроз, суставы, дегенеративное заболеваний, НПВС, глюкозамин, парацетамол.

Treatment methods for osteoarthritis annotation

Osteoarthritis (OA) is a chronic degenerative disease that affects all structures of the joint (bone, synovium, capsule), but mostly the cartilage, in which serious changes occur in the form of progressive degeneration. This disease is accompanied by pain, loss of joint range of motion, and functional limitations.

OA requires long-term management using a variety of treatment options, the goal of which is to reduce symptoms and ultimately slow the progression of the disease. In recent years, many potential therapeutic advances have been made due to a better understanding of the underlying mechanisms, diagnosis, and treatment of OA, causing some recommendations to be revised.

Purpose: to analyze methods of treating osteoarthritis.

Materials and methods: open sources from PubMed, Scopus databases.

Keywords: osteoarthritis, joints, degenerative diseases, NSAIDs, glucosamines, paracetamol.

Остеоартрит (ОА) — дегенеративное и хроническое заболевание суставов, характеризующееся клиническими симптомами и деформацией суставных тканей. В первую очередь он поражает суставной хрящ, вызывая боль, отек и скованность вокруг сустава. Это основная причина инвалидности и боли. Ожидается, что распространенность ОА будет постепенно увеличиваться по мере старения населения и увеличения распространенности ожирения.

Риск развития болезни повышается с возрастом и чаще встречается у женщин, чем у мужчин, особенно в возрасте старше 50 лет.

Для лечения остеоартроза доступен ряд консервативных методов лечения, а именно:

- обучение пациента по вопросам артрита;
- упражнения на суше и в воде;
- нормализация массы тела;
- использование вспомогательных средств для ходьбы (трости, ортезы);
- программы самоконтроля;
- когнитивно-поведенческая терапия.

При ОА эффективны аэробные упражнения, упражнения на укрепление мышц, баланс и гибкость. Лечебная физкультура улучшает силу, проприоцепцию и аэробную подготовленность, способствует потере веса и положительно влияет на сопутствующие забо-

левания, такие как сердечно-сосудистые заболевания и сахарный диабет. Исследования показали, что у людей с высоким риском развития остеоартроза аэробные и силовые упражнения повышают содержание гликозаминогликанов в коленном хряще [1].

При этом усиление боли, связанное с физическими упражнениями, при остеоартрите встречается редко [2]. Водные упражнения, хотя они и подкреплены скромной доказательной базой и демонстрируют значительную пользу от боли и объективные показатели улучшения функционирования в суставах. Однако они не рекомендованы пациентам, страдающим старческой слабостью, из-за потенциального риска случайной травмы. Во многих рекомендациях они не включены в мероприятия первой линии из-за необходимости в бассейнах, несмотря на большую эффективность.

Людям с остеоартритом, у которых наблюдаются биомеханические боли в суставах или нестабильность, следует рассмотреть возможность применения корсетов/суставных опор/стелек (на танкетке) в качестве дополнения к основному лечению.

Местные НПВС

К методам лечения первой линии во многих рекомендациях отнесены местные нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП). У них хороший профиль безопасности, а наиболее частыми нежелательными явлениями являются местные

кожные реакции, которые незначительные и преходящие. Они эффективны как дополнение к циклической анальгезии на I этапе лечения для пациентов, у которых все еще сохраняются симптомы после использования базовой терапии (до применения пероральных НПВП).

Однако у лиц с фибромиалгией из-за большого количества одновременно обрабатываемых суставов есть потенциальный риск превышения общих рекомендуемых доз НПВП. Поэтому в данной группе пациентов требуется пристальный контроль. Также местные НПВП и капсаицин подходят только при остеоартрите коленных суставов и кистей [3]. Для терапии коксартроза ввиду более глубокого расположения сустава относительно поверхности тела местные НПВС в разы менее эффективны, хотя и отображены в рекомендациях.

НПВС системного действия

Парацетамол (ацетаминофен) является наиболее часто используемым препаратом в мире, однако его польза использования при хронических заболеваниях подвергается сомнению, особенно при остеоартрите и болях в пояснице [4]. Отчасти это связано с меньшим обезболивающим эффектом по сравнению с другими НПВС, а также с опасениями по поводу воздействия на сердечно-сосудистую (повышение артериального давления на 4 мм рт. ст.), дыхательную (риск развития бронхиальной астмы), мочевыделительную (нефротоксичность), желудочно-кишечную (гепатотоксичность и риск кровотечения из ЖКТ) и центральную нервную системы, а также потенциальных последствий для потомства беременных женщин, принимающих парацетамол. Согласно ESCEO (The European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis) парацетамол не стоит применять на регулярной основе в качестве долговременной фоновой фармакологической терапии. Его можно использовать только в качестве кратковременной спасательной анальгезии, назначаемой на фоне хронической терапии в дозе не более 3 г/день [5].

В Британских же рекомендациях парацетамол и/или НПВП для местного применения все еще применяются как лечение первой линии перед началом приема пероральных НПВП, ингибиторов циклооксигеназы-2 (ЦОГ-2) или опиоидами.

Длительный прием неселективных НПВС и ингибиторов ЦОГ-2 следует сочетать с ингибиторами протонной помпы (ИПП). При этом прием НПВС, ингибиторов ЦОГ-2 (рофеноксид и целекоксид) у лиц со старческой слабостью и сердечно-сосудистыми заболеваниями не рекомендуется, так как повышает сердечно-сосудистый риск. Для лиц с гастроинтестинальными заболеваниями неселективные НПВС, а также их сочетания с ИПП может быть рассмотрено, но не в качестве препаратов первой линии. При этом стоит применять минимально возможную дозу перорального НПВП в течение кратчайшего периода лечения вместе с защитой желудка с помощью ИПП.

Все пероральные НПВП/ингибиторы ЦОГ-2 обладают одинаковым анальгезирующим действием, но отличаются по степени потенциального негативного воздействия на желудочно-кишечный тракт, печень, сердце, почки. Поэтому при выборе препарата и дозы следует учитывать индивидуальные факторы риска у пациента, включая возраст.

Внутрисуставные инъекции

Внутрисуставное введение кортикостероидов зачастую применяется при патологии коленного сустава в острый период в течение 1–2 недель, или кратковременно (4–6 недель) для облегчения боли. Их применяют как дополнение к основному лечению для облегчения умеренной и сильной боли у людей с остеоартритом. Внутрисуставное введение гиалуроновой кислоты предпочтительнее, так как позволяет устранить симптомы на 12 недель и более, что демонстрирует благоприятный профиль безопасности. Более эффективны внутрисуставные инъекции у пациентов с гонартрозом.

В тоже время британские рекомендации не рекомендуют внутрисуставные инъекции гиалуроната для лечения ОА.

OARSI настоятельно не рекомендует использовать внутрисуставное введение стволовых клеток и обогащенную тромбоцитами плазму (IA-PRP), поскольку доказательства в поддержку этих методов лечения крайне низкого качества, а сами составы еще не стандартизированы.

Другое лечение

ESCEO рекомендует глюкозамин и хондроитинсульфата, тогда как OARSI и National Clinical Guideline Centre (UK) настоятельно рекомендует не использовать их (включая все препараты глюкозамина и хондроитина) [6].

Для лиц с ОА коленного сустава с депрессией рекомендован прием дулоксетина. Однако при ОА тазобедренного сустава или полиартикулярном ОА из-за отсутствия доказательств степень его эффективности меньше.

У пациентов с терминальной стадией ОА коленного сустава стоит проводить тотальную операцию по замене коленного сустава. Это высокоселективная и экономически эффективная процедура, хотя и не лишенная неблагоприятных исходов. У пациентов перед операцией или у лиц с терминальной стадией ОА, которым противопоказано хирургическое вмешательство применяются пероральные и трансдермальные опиоиды (например, на основе фентанила).

Для устранения и уменьшения симптомов применяется чрескожная электрическая стимуляция нервов (ЧЭНС), криотерапия, термотерапия и мануальная терапия (массаж и мобилизация суставов). Их эффективности обусловлена каскадом нейрофизиологических реакций периферической и центральной нервной системы [7]. Предполагается, что мануальная терапия, такая как мобилизация суставов, также оказывает механическое воздействие за счет физической нагрузки и разгрузки хряща, что облегчает ток синовиальной жидкости [8]. Холодная и лазерная терапия играют значительную роль в уменьшении воспаления за счет вазоконстрикции и уменьшения количества медиаторов воспаления [9]. Экспериментальные исследования показали, что ультразвук, лазер и импульсная электромагнитная энергия могут активировать клеточную активность, повышая активность хондроцитов и пролиферацию фибробластов, стимулируя синтез протеогликана и увеличивая кровоток [1].

Для лечения ОА применяются экстракт босфелии, смесь авокадо и соевых изофлавоноидов, куркумин, диацерин, ме-

тилсульфонилметан, коллаген, витамин Д, метоктрексат, декс-троза. Хотя их эффективность в лечении ОА требует проведения исследований.

Антитела против фактора роста нервов (Анти-NGF) показали преимущества в уменьшении боли и функциональных результатах у пациентов с ОА коленного и тазобедренного сустава; однако они были связаны с более высокой частотой специфических нежелательных явлений, таких как парестезии.

Недавнее ретроспективное исследование также выявило связь анти-NGF с быстрым прогрессированием разрушения суставов, особенно при применении с НПВП [11]

FDA недавно одобрила FX006 — кортикостероид пролонгированного действия длительного действия для внутривенного применения.

Выводы

Остеоартроз — это прогрессирующее заболевание опорно-двигательной системы, которое приводит к инвалидизации. Лечение направлено на облегчение симптомов и за-

медление прогрессирования дегенеративных изменений в хряще. Ввиду того, что терапия зачастую длительная при подборе схем терапии стоит учитывать стадию и течение болезни, наличие хронических заболеваний. Особенности лечения разработаны отдельно для лиц с гастроинтестинальными, сердечно-сосудистыми заболеваниями, со старческой астенией, для пациентов с депрессией. К универсальным методам лечения первой линии стоит отнести программы по обучению пациента, нормализацию массы тела, регулярные упражнения, использование тростей и др. Среди медикаментозного лечения для купирования симптомов по-прежнему применяют местные и оральные НПВС, хотя роль парацетамола пересмотрена. В острый период используются внутрисуставные инъекции кортикостероидов, гиалуроновой кислоты. Хотя роль последней в некоторых руководствах неоднозначна. В терминальной стадии ОА рекомендовано хирургическое лечение.

Наряду с этим существует большое множество дополнительных методов лечения: физиотерапевтических, нутрицевтиков.

Литература:

1. Roos EM, Dahlberg L. Positive effects of moderate exercise on glycosaminoglycan content in knee cartilage: a four-month, randomized, controlled trial in patients at risk of osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 2005 Nov;52(11):3507–14. doi: 10.1002/art.21415. PMID: 16258919.
2. Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Van der Esch M, Simic M, Bennell KL. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Jan 9;1(1): CD004376. doi: 10.1002/14651858.CD004376.pub3. PMID: 25569281; PMCID: PMC10094004.
3. National Clinical Guideline Centre (UK). *Osteoarthritis: Care and Management in Adults.* London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2014 Feb. PMID: 25340227.
4. McCrae JC, Morrison EE, MacIntyre IM, Dear JW, Webb DJ. Long-term adverse effects of paracetamol — a review. *Br J Clin Pharmacol.* 2018 Oct;84(10):2218–2230. doi: 10.1111/bcp.13656. Epub 2018 Jul 20. PMID: 29863746; PMCID: PMC6138494.
5. Bruyère O, Cooper C, Pelletier JP, Maheu E, Rannou F, Branco J, Luisa Brandi M, Kanis JA, Altman RD, Hochberg MC, Martel-Pelletier J, Reginster JY. A consensus statement on the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO) algorithm for the management of knee osteoarthritis-From evidence-based medicine to the real-life setting. *Semin Arthritis Rheum.* 2016 Feb;45(4 Suppl): S3–11. doi: 10.1016/j.semarthrit.2015.11.010. Epub 2015 Dec 2. PMID: 26806188.
6. Filardo G, Previtalli D, Napoli F, Candrian C, Zaffagnini S, Grassi A. PRP Injections for the Treatment of Knee Osteoarthritis: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Cartilage.* 2021 Dec;13(1_suppl):364S–375S. doi: 10.1177/1947603520931170. Epub 2020 Jun 19. PMID: 32551947; PMCID: PMC8808870.
7. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. *Man Ther.* 2009 Oct;14(5):531–8. doi: 10.1016/j.math.2008.09.001. Epub 2008 Nov 21. PMID: 19027342; PMCID: PMC2775050, Kalra A, Urban MO, Sluka KA. Blockade of opioid receptors in rostral ventral medulla prevents antihyperalgesia produced by transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). *J Pharmacol Exp Ther.* 2001 Jul;298(1):257–63. PMID: 11408550.
8. Hoving J, Jull G, Koes B. Methodological and practical issues in clinical trials on manual therapy. In: Boyling JD, Jull GA, editors(s). *Grieve's Modern Manual Therapy: The Vertebral Column.* 3rd edition. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone, 2005.
9. Aimbire F, Albertini R, Pacheco MT, Castro-Faria-Neto HC, Leonardo PS, Iversen VV, Lopes-Martins RA, Bjordal JM. Low-level laser therapy induces dose-dependent reduction of TNFalpha levels in acute inflammation. *Photomed Laser Surg.* 2006 Feb;24(1):33–7. doi: 10.1089/pho.2006.24.33. PMID: 16503786.
10. Barzelai S, Sharabani-Yosef O, Holbova R, Castel D, Walden R, Engelberg S, et al. Low-intensity ultrasound induces angiogenesis in rat hind-limb ischemia. *Ultrasound in Medicine and Biology* 2006;32(1):139–45.
11. Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE, Arden NK, Bennell K, Bierma-Zeinstra SMA, Kraus VB, Lohmander LS, Abbott JH, Bhandari M, Blanco FJ, Espinosa R, Haugen IK, Lin J, Mandl LA, Moilanen E, Nakamura N, Snyder-Mackler L, Trojian T, Underwood M, McAlindon TE. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2019 Nov;27(11):1578–1589. doi: 10.1016/j.joca.2019.06.011. Epub 2019 Jul 3. PMID: 31278997.

Молодой ученый

Международный научный журнал
№ 14 (513) / 2024

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова
Художник Е. А. Шишков
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый». 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

Номер подписан в печать 17.04.2024. Дата выхода в свет: 24.04.2024.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.