



Национальный научный форум
магистрантов, аспирантов
и молодых ученых

НАУКА

МЕНЯЮЩАЯ ЖИЗНЬ



Адаптивная физическая культура
Психология и социология
Технические науки
Экономика и менеджмент

Педагогика
Политика и право
Культурология
Туризм и экология

4-5 июня 2025 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Владивостокский государственный университет»

НАУКА, МЕНЯЮЩАЯ ЖИЗНЬ

Сборник материалов национального научного форума
магистрантов, аспирантов и молодых учёных

(г. Владивосток, 4–5 июня 2025 г.)

Под общей редакцией
канд. пед. наук Г.В. Петрук

Владивосток
Издательство ВВГУ
2025

УДК 001.8
ББК 72.5я431
НЗ4

НЗ4 Наука, меняющая жизнь : сборник материалов национального научного форума магистрантов, аспирантов и молодых учёных (г. Владивосток, 4–5 июня 2025 г.) / под общ. ред. канд. пед. наук Г.В. Петрук ; Владивостокский государственный университет ; Электрон. текст. дан. (1 файл: 15,3 Мб). – Владивосток: Изд-во ВВГУ, 2025. – 1 электрон., опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей), 500 МГц; 512 Мб оперативной памяти; видеокарта SVGA, 1280×1024 High Color (32 bit); 5 Мб свободного дискового пространства; операц. система Windows XP и выше; Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог.

ISBN 978-5-9736-0771-5

В сборнике представлены доклады по основным направлениям работы национального научного форума магистрантов, аспирантов и молодых учёных, состоявшегося во Владивостокском государственном университете 4–5 июня 2025 года: экономика; юриспруденция; социология; психология; менеджмент; туризм и экология; международные отношения; технические науки.

Для аспирантов, ученых, занимающихся вопросами международного сотрудничества в Азиатско-Тихоокеанском регионе, представителей власти и бизнеса.

УДК 001.8
ББК 72.5я431

Электронное научное издание

Минимальные системные требования:

Компьютер: Pentium 3 и выше, 500 МГц; 5,6 Мб; 5 Мб на жестком диске; видеокарта SVGA, 1280×1024 High Color (32 bit); привод CD-ROM. Операционная система: Windows XP/7/8.

Программное обеспечение: Internet Explorer 8 и выше или другой браузер; Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог.

ISBN 978-5-9736-0771-5

© Под общ. ред. канд. пед. наук Г.В. Петрук, 2025

© ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет», оформление, 2025

В авторской редакции

Компьютерная верстка М.А. Портновой

Владивостокский государственный университет

690014, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41
Тел./факс: (423)240-40-54
Подписано к использованию 30.09.2025 г.

Объем Мб. 15,3. Усл.-печ. л. 70,69.
Уч.-изд.л. 50,76. Тираж 300 (I–25) экз.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Андронов З.С., Галимзянова К.Н.</i> Разработка платформы управления данными.....	8
<i>Антонов Т.А.</i> Обеспечение экологической безопасности атмосферного воздуха на пограничных автопереходах Приморского края.....	11
<i>Атабаева С.А.</i> Экологический мониторинг состояния бактериопланктона в Охотском море в Западно-Камчатском регионе.....	16
<i>Баженова И.Р.</i> Профессиональный стресс у представителей разнотипных профессий.....	21
<i>Базылев А.А., Метляева Т.В.</i> Территориальная идентичность в контексте исследования имиджа г. Владивостока.....	25
<i>Баркина Н.В., Мазитова Н.В.</i> Развитие координационных способностей у детей с лёгкой умственной отсталостью средствами водных видов спорта (адаптивное плавание, водное поло, фридайвинг, аквааэробика).....	36
<i>Баяндин Е.Ю.</i> Методы повышения конкурентоспособности автосалонов.....	40
<i>Беглова И.А., Слесарчук И.А.</i> Исследование системы мотивации персонала сервисных служб аэропортового предприятия.....	44
<i>Белокурова А.А., Чернявская В.С.</i> Экзистенциальные переживания (кризисы) середины жизни у женщин, связь с экзистенциальной исполненностью и смысловыми ориентациями.....	48
<i>Братчиков В.В., Городников О.А.</i> Анализ методов перевозки высоковязких нефтепродуктов с помощью железнодорожного транспорта.....	55
<i>Бугаёв В.С., Тунгусова Е.В.</i> Инновационные технологии хранения и транспортировки рыбной продукции.....	59
<i>Бурцев А.Д., Городников О.А.</i> Термостойкая ткань КТ-11 в качестве внешней защиты вертикальных стальных резервуаров.....	62
<i>Бусыгина Ж.А.</i> Российские студенческие отряды и профессиональное развитие молодёжи.....	72
<i>Василевская Е.А., Макарова В.Н.</i> Оценка риска здоровья населения при воздействии источников загрязнения атмосферного воздуха отходоперерабатывающего предприятия.....	76
<i>Винокурова В.Д., Тунгусова Е.В.</i> Северный морской путь в новой реальности: логистические стратегии России и перспективы развития.....	81
<i>Винокурова В.Д., Городников О.А.</i> Выявление перспектив развития Северного морского пути. Сравнительный анализ с альтернативным маршрутом.....	85
<i>Войтович Е.Н., Черемискина И.И.</i> Психологические трудности родителей в период адаптации приемного ребенка.....	89
<i>Волкова Е.И.</i> Оптимизация процесса организации мультимодальной перевозки на основе создания цифровой экосистемы.....	94
<i>Брюзгин И.А., Волынчук Я.А.</i> Анализ развития сферы физической культуры и спорта на территории Надеждинского сельского поселения: проблемы и перспективы.....	99
<i>Ворожбит К.К., Чернявская В.С.</i> Образ будущего у современного подростка.....	102
<i>Ворожцов В.А.</i> Автоматизированное выявление патологий мозга на КТ-снимках с помощью нейросетей и визуализации GRAD-CAM.....	106
<i>Воронкина Д.А., Чернышева А.С.</i> Использование видео генераторов Искусственного Интеллекта при обучении иностранному языку (на примере ресурса Invideo AI).....	110
<i>Воронина Ю.С.</i> Особенности оценки платежеспособности клиентов-лизингополучателей.....	117
<i>Герейчук Н.В.</i> Типология психологических проблем лиц, переживающих кризис средины жизни, в контексте определения стратегии психологического консультирования.....	122
<i>Гокоева Е.И., Молодых В.И.</i> Прецедентное имя Хуа Мулань.....	126
<i>Горбунов К.С.</i> Разработка прогностической модели для оценки риска развития фибрилляции предсердий после кардиохирургического лечения у пациентов с инфарктом миокарда с подъёмом сегмента ST (STEMI).....	129
<i>Грунская Е.М.</i> Отношение студенческой молодёжи к созданию семьи.....	133

тически важно для предотвращения порчи продукции и гарантии того, что рыба сохраняется в оптимальных условиях.

Кроме того, использование GPS-трекеров предоставляет возможность отслеживать местоположение транспортных средств. Это помогает оптимизировать маршруты доставки, что, в свою очередь, снижает время транспортировки и затраты на топливо. На основе собранных данных о условиях хранения и транспортировки можно прогнозировать срок годности рыбы. Это позволяет заранее планировать продажи и минимизировать потери от порчи продукции.

Информация о состоянии рыбы и её перемещении может быть предоставлена клиентам в реальном времени, что значительно повышает уровень доверия и удовлетворенности. Например, клиенты могут отслеживать, когда именно рыба была выловлена и в каких условиях она хранилась.

Анализ рыночного спроса также играет важную роль в этой системе. Системы аналитики могут использовать данные о продажах и рыночных трендах для прогнозирования спроса на разные виды рыбы. Это позволяет производителям и дистрибьюторам оптимально планировать объемы производства и поставок, реагируя на изменяющиеся предпочтения потребителей.

Инновационные технологии хранения и транспортировки рыбной продукции становятся необходимыми в условиях современного рынка. Они обеспечивают свежесть и качество товара, предотвращая порчу и развитие патогенной микрофлоры. Современные методы, такие как активные упаковочные материалы, технологии шоковой заморозки и сенсорные системы, оптимизируют логистические процессы и уменьшают затраты. Внедрение этих технологий не только повышает безопасность продукции, но и способствует экологической устойчивости, снижая углеродный след. В условиях глобализации и растущего спроса на рыбу, адаптация к инновациям становится ключом к успешной конкуренции, открывая новые горизонты для развития отрасли.

1. Долганова Н.В., Мижужева С.А., Газиева С.О., Першина Е.В. Упаковка, хранение и транспортировка рыбы и рыбных продуктов. 2022. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206135>.

2. Иванькова Г.В. Интернет вещей (IoT) в логистике. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/346139452>.

3. Ахмедов А.О. Цифровизация логистики: от Big Data к интернету вещей. – URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/17341>.

4. Zaychenko I. et al. Digital logistics transformation: implementing the Internet of Things (IoT) // Technological Transformation: A New Role For Human, Machines And Management: TT-2020. – Springer International Publishing, 2021. – С. 189–200. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/347546856>

5. Транспортно-логистические системы перевозки грузов / Шведов В.Е., Глинский В.А., Иванов Н.В. [и др.]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/161376?category=1029>.

УДК 621.3.035.151: 661.682: 620.199

ТЕРМОСТОЙКАЯ ТКАНЬ КТ-11 В КАЧЕСТВЕ ВНЕШНЕЙ ЗАЩИТЫ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

А.Д. Бурцев, бакалавр

О.А. Городников, ст. преподаватель

Владивостокский государственный университет
Владивосток, Россия

Аннотация. С появления первых резервуаров, оснащённых системой удаления излишних газовых образований, существует проблема постоянных потерь нефтепродукта, что влечёт за собой убытки и потенциальную экологическую угрозу. Также существует угроза от других внешних факторов окружающей среды. Для повышения безопасности и сокращения выбросов предлагается новая защитная конструкция, эффективно отражающая свет и снижающая уровень нагрева стали. Главный компонент защиты – это материал обшивки конструкции. В качестве подобного материала на рассмотрение выбрана кремнезёмная ткань КТ-11.

Ключевые слова: резервуар вертикальный стальной (РВС), тепловое воздействие, внешние факторы окружающей среды, защитная конструкция, кремнезёмная ткань.

HEAT-RESISTANT KT-11 FABRIC AS AN EXTERNAL PROTECTION FOR VERTICAL STEEL TANKS

Abstract. *Since the appearance of the first reservoir equipped with a system for removing excess gas formations, there has been a problem of constant losses of petroleum products, which entails losses and a potential environmental threat. There is also a threat from other external environmental factors. To improve safety and reduce emissions, a new protective structure is proposed that effectively reflects light and reduces the heating level of steel. The main component of protection is the lining material of the structure. KT-11 silica fabric was chosen as such a material for consideration.*

Keywords: *vertical steel tank, thermal impact, external environmental factors, protective structure, silica fabric.*

Актуальность

В условиях современного производства и хранения энергетических ресурсов обеспечение надежной защиты резервуаров от внешнего теплового воздействия становится одной из актуальных задач. Резервуары для хранения светлого топлива подвержены влиянию температурных колебаний, из-за чего существенно повышается интенсивность испарения топлива и его выброса в окружающую среду, что влечет за собой крупные экономические потери и потенциальную экологическую опасность. По этой причине разработка эффективных способов защиты РВС от термических воздействий является важным объектом для изучения и практического применения.

Помимо опасности теплового воздействия, резервуары с хранящимися в них нефтепродуктами постоянно подвержены и иным опасностям: град, способный повреждать поверхность резервуара; дождь и снег, которые при попадании на поврежденную металлическую поверхность способны спровоцировать образование коррозии или увеличить скорость её появления; пожар из внешней среды.

Данная работа направлена на улучшение существующих технологических решений, что способствует не только большей сохранности и увеличению безопасности хранения энергетических ресурсов, но и охране окружающей среды от возможных последствий тепловых или механических воздействий на резервуар, что, в свою очередь, подчеркивает важность и значимость проводимого исследования. Так, данное исследование призвано осуществить общий вклад в улучшение технологий защиты резервуаров и повысить общий уровень безопасности на производственных объектах.

Цель и задачи

Цель исследования заключается в разработке решения по защите резервуаров вертикальных стальных с применением теоретического анализа и практических испытаний исследуемого материала для того, чтобы доказать его эффективность и пригодность для использования на рабочих объектах нефтегазовой отрасли. Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- 1) изучить проблему хранения нефтепродуктов и на примере оценить возможный ущерб;
- 2) рассмотреть наиболее актуальные, используемые ныне способы защиты;
- 3) подобрать наиболее подходящие материалы, разработать технологию применения материалов и презентовать новый способ защиты;
- 4) провести анализ и опыты над предложенным материалом для подтверждения целесообразности использования ткани;
- 5) сделать выводы по итогам проведенного исследования.

Научная новизна

Проводимое исследование характеризуется достаточной научной новизной, поскольку в качестве решения по рассматриваемому вопросу о защите объектов хранения топлива и нефтепродуктов предлагается совершенно новое, никем ранее не предложенное и не запатентованное изобретение (на данный момент находится на стадии концепта).

Данная работа направлена на улучшение существующих технологических решений, что способствует не только большей сохранности и увеличению безопасности хранения энергетических ресурсов, но и охране окружающей среды от возможных последствий тепловых или механических воздействий на резервуар, что, в свою очередь, подчеркивает важность и значимость проводимого исследования. Так, исследование призвано осуществить общий вклад в

улучшение технологий защиты резервуаров и повысить общий уровень безопасности на производственных объектах.

Основная часть

Проблема хранения нефтепродуктов и ущерб от неё

Современные резервуары для хранения различных жидкостей, включая нефть, топливо, химикаты и другие опасные вещества, подвержены воздействию температуры как снаружи, так и изнутри. Перегрев резервуаров может привести к серьезным последствиям: от ухудшения качества хранимого продукта до возникновения аварийных ситуаций, в том числе пожаров, взрывов и утечек. В связи с этим необходимость эффективной защиты резервуаров от перегрева становится особенно актуальной в условиях увеличения среднегодовых температур и различных климатических изменений.

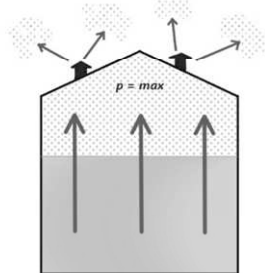


Рис 1. Испарение топлива в резервуаре

На схематическом рис. 1 изображён общий принцип работы дыхательных клапанов, находящихся на крыше резервуара. Сплошное пространство – жидкое топливо, точки – испарившееся топливо. Если давление испарившегося топлива превышает допустимый максимум, патрубки кратковременно открываются, высвобождая излишки газа в окружающую среду. Минимальная пропускная способность дыхательных клапанов, предохранительных клапанов и вентиляционных патрубков определяется в зависимости от максимальной производительности прямо-раздаточных операций (включая аварийные условия) по следующим формулам:

пропускная способность клапана по внутреннему давлению, м³/ч

$$Q = 2.71M_1 + 0.026 \cdot V$$

пропускная способность клапана по вакууму, м³/ч

$$Q = M_2 + 0.22 \cdot V$$

пропускная способность вентиляционного патрубка, м³/ч

$$Q = M_1 + 0.22 \cdot V \text{ или } Q = M_2 + 0.22 \cdot V$$

где: M₁ – производительность залива продукта в резервуар, м³/ч;

M₂ – производительность слива продукта из резервуара, м³/ч;

V – полный объем резервуара, включая объем газового пространства под стационарной крышей, м³.

Изменение производительности прямо-раздаточных операций не допускается после введения резервуара в эксплуатацию без пересчета пропускной способности дыхательной аппаратуры, а также увеличение производительности слива продукта в аварийных условиях [1].

В процессе хранения светлого топлива неизбежны потери, особенно при больших температурах хранения. Для примерной оценки ущерба стоит сделать расчет выбросов при эксплуатации резервуаров с топливом.

Методика предусматривает определение выбросов углеводородов в атмосферу вследствие испарения нефтепродуктов при приеме и хранении их в резервуарах, оборудованных в соответствии с требованиями ГОСТ 1510-84.

Максимальный выброс (M, г/с) имеет место в наиболее жаркий месяц года при приеме нефтепродуктов в резервуары и определяется по формуле:

$$M = V \times C$$

где: V (м³/с) – объем газовой смеси, выбрасываемой из резервуара в единицу времени во время его закачки; принимается равным производительности закачки, определяемой исходя из объема принятого в резервуар нефтепродукта и продолжительности закачки;

C (г/м³) – максимальная концентрация углеводородов в выбросах.

В соответствии с требованиями инструкции определение максимальных концентраций углеводородов проводится прямым инструментальным методом по методикам, указанным в справочнике и согласованным с Росгидрометом. Определения должны выполняться специализированными лабораториями, аккредитованными в органах Госстандарта РФ.

Стоит отметить, что при хранении нефтепродукта в течение месяца и более, в условиях отсутствия операций слива-налива, максимальный выброс от «малого дыхания резервуара» (в г/с) определяется по формуле:

$$M = \frac{1000 \cdot n_2 \cdot K_{т.ср} \cdot G_7}{6 \cdot 30,5 \cdot 24 \cdot 3600} = \frac{1000 \cdot 1,335 \cdot n_2 \cdot G_7}{15,81 \cdot 10^6} = 8,44 \cdot 10^{-5} \cdot n_2 \cdot G_7$$

где: n_2 – норма естественной убыли нефтепродукта при хранении в резервуаре (кг/т) за весенне-летний период года;

6 – общее число месяцев в весенне-летнем периоде года;

30,5 – среднее число дней в месяце;

24 – число часов в сутках;

3600 – число секунд в часе;

1000 – коэффициент перевода кг в г;

G_7 – количество нефтепродукта (т/месяц), хранимого в резервуаре в наиболее жаркий месяц года;

$K_{т.ср} = K_{т.ср. мес.} / K_{т.ср. сез.} = 1,335$ – среднее по России превышение концентраций паров нефтепродукта в наиболее жаркий месяц года по сравнению с ее средним за сезон значением (рассчитывается по соотношению коэффициентов K_t).

Максимальные выбросы паров нефтепродуктов с учетом их разделения по группам углеводородов и индивидуальным веществам рассчитываются по формуле:

$$M_i = M \times C_i \times 10^{-2}$$

где: C_i – концентрация i -того загрязняющего вещества, % масс.

Количество углеводородов, выбрасываемых в атмосферу за год (G , т/год) из одного резервуара или группы резервуаров, объединенных в один источник, определяется суммированием потерь нефтепродуктов в весенне-летний ($G_{вл}$) и осенне-зимний ($G_{оз}$) периоды, рассчитываемых по "Нормам естественной убыли нефтепродуктов при приеме, хранении, отпуске и транспортировании", с учётом климатического фактора.

$$G = G_{вл} + G_{оз}$$

Для нефтепродуктов 1 и 2 групп выброс за каждый период года определяется по формуле:

$$G_{вл(оз)} = (n_1 + n_2 + n_3 \times t) \times G_n \times 10^{-3}$$

где: n_1 и n_2 – нормы естественной убыли нефтепродуктов, соответственно при приеме в резервуары одинаковой вместимости и хранении в первый месяц для соответствующих климатической группы (подгруппы) и периода года, кг/т;

n_3 – норма естественной убыли нефтепродуктов при хранении более одного месяца для соответствующих климатической группы (подгруппы) и периода года, кг/т×мес;

t – продолжительность хранения за вычетом одного месяца, мес.

G_n – количество нефтепродукта, принятого в резервуары одинаковой вместимости за соответствующий период года, т.

Если продолжительность хранения нефтепродуктов менее одного месяца, норма n_3 не учитывается [2].

Таблица 1

Перечень субъектов Российской Федерации и их распределение по климатическим группам (подгруппам) для применения норм естественной убыли нефтепродуктов дочерними предприятиями ОАО НК "РОСНЕФТЬ"

Климатические группы согласно Методическим рекомендациям Минэкономразвития России	Климатический район по ГОСТ 16350-80	Климатическая подгруппа для применения норм естественной убыли нефтепродуктов	Субъекты Российской Федерации: республики, края, области, автономные округа, автономные области, в которых расположены предприятия НПО ОАО НК "РОСНЕФТЬ"
1-я (соответствует холодному макроклиматическому району)	I ₂ , II ₃	1	Области: Амурская, Архангельская, Магаданская, Мурманская. Автономный округ: Ямало-Ненецкий

Климатические группы согласно Методическим рекомендациям Минэкономразвития России	Климатический район по ГОСТ 16350-80	Климатическая подгруппа для применения норм естественной убыли нефтепродуктов	Субъекты Российской Федерации: республики, края, области, автономные округа, автономные области, в которых расположены предприятия НПО ОАО НК "РОСНЕФТЬ"
2-я (соответствует холодному умеренному макроклиматическому району)	II ₄ , II ₅	2-1	Края: Алтайский, Хабаровский Области: Курганская, Читинская, Смоленская Автономная область: Еврейская
	II ₆	2-2	Края: Приморский Области: Камчатская, Сахалинская
3-я (соответствует тёплому умеренному макроклиматическому району)	II ₉	3	Республики: Кабардино-Балкарская, Карачаево-Черкесская, Северная Осетия – Алания, Чеченская Края: Краснодарский, Ставропольский

В качестве примера для оценки потерь возьмём 2-ю климатическую группу, в которую входит Приморский край. Необходимо определить годовые выбросы углеводородов в атмосферу от источника предприятия по обеспечению нефтепродуктами. Пусть источник будет представлять из себя группу из четырех резервуаров с автомобильными бензинами вместимостью 5000 м³ каждый (в общем 20 000 м³), два из которых оборудованы понтонами.

В весенне-летний период принято 100 000 м³ бензина, в осенне-зимний – 70 000 м³. Из этого количества в резервуары, оборудованные понтонами, принято соответственно 60 000 м³ и 45 000 м³.

Итак, средняя плотность бензина составляет 0,72 т/м³. Сделаем расчёт.

Определение оборачиваемости резервуаров и длительности хранения нефтепродукта:

– резервуары без понтона

в весенне-летний период $40000:10000 = 4$, что соответствует длительности хранения 1,5 месяца;

в осенне-зимний период $25000:10000 = 2,5$, что соответствует длительности хранения 2,4 месяца;

– резервуары с понтоном

в весенне-летний период $60000:10000 = 6$, что соответствует длительности хранения 1 месяц;

в осенне-зимний период $45000:10000 = 4,5$, что соответствует длительности хранения 1,33 месяца.

Нормы естественной убыли автомобильного бензина при приеме в резервуар вместимостью 5000 м³ и более для климатической группы 2 (холодный умеренный макроклиматический район, Приморский край): $n_1 = 0,25$ кг/т в весенне-летний период и 0,17 кг/т в осенне-зимний период; при хранении в тех же условиях $n_2 = 0,45$ кг/т в весенне-летний период и 0,11 кг/т в осенне-зимний период; при хранении свыше одного месяца $n_3 = 0,32$ кг/т в весенне-летний период и 0,08 кг/т в осенне-зимний период.

Для резервуара с понтоном, соответственно, $n_1 = 0,15$ кг/т и 0,07 кг/т, $n_2 = 0,052$ кг/т и 0,002 кг/т, $n_3 = 0,11$ кг/т и 0,03 кг/т. [3]

Для нефтепродуктов 3, 4, 5, 6 групп выброс за каждый период года определяется по формуле:

$$G_{эл(год)} = (n_4 + n_5) \times G_n \times 10^{-3}$$

где: n_4 – норма естественной убыли нефтепродуктов при приеме для соответствующих климатической группы (подгруппы) и периода года, кг/т;

n_5 – норма естественной убыли нефтепродуктов при хранении для соответствующих климатической группы (подгруппы) и периода года, кг/т;

G_n – количество нефтепродукта, принятого в резервуары за соответствующий период года, т.

Годовой выброс углеводородов в атмосферу из резервуаров с бензинами составит:

$$G = \{[(0,25 + 0,45 + 0,32 \times 0,5) \times 0,72 \times 40000] + [(0,15 + 0,15) \times 0,72 \times 60000] + [(0,17 + 0,11 + 0,08 \times 1,4) \times 0,72 \times 25000] + [(0,07 + 0,05 + 0,03 \times 0,33) \times 0,72 \times 45000]\} \times 10^{-3} = 48,993 \text{ т/год.}$$

Годовой выброс паров бензина с учетом их разделения по группам углеводородов и индивидуальным веществам составит:

$$\text{Углеводороды } C_1 - C_5: G = 48,993 \times 75,47/100 = 36,975 \text{ т/год}$$

$$\text{Углеводороды } C_6 - C_{10}: G = 48,993 \times 18,38/100 = 9,005 \text{ т/год}$$

$$\text{Амилен (непредельные): } G = 48,993 \times 2,5/100 = 1,225 \text{ т/год}$$

$$\text{Бензол: } G = 48,993 \times 2,0/100 = 0,980 \text{ т/год}$$

$$\text{Толуол: } G = 48,993 \times 1,45/100 = 0,710 \text{ т/год}$$

$$\text{Ксилол: } G = 48,993 \times 0,15/100 = 0,073 \text{ т/год}$$

$$\text{Этилбензол: } G = 48,993 \times 0,05/100 = 0,025 \text{ т/год}$$

Используемые способы внешней защиты

На сегодняшний день существует несколько методов защиты резервуаров от перегрева. Наиболее распространённые из них включают использование защитных покрытий на поверхности резервуара. Самые часто используемые защитные покрытия – лакокрасочные и металлические покрытия.

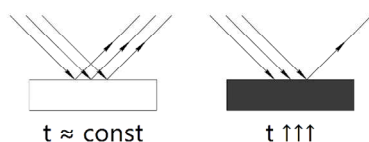


Рис. 1. Отражение лучей света от светлой и темной поверхностей и влияние на температуру поверхности

Окрашивание лакокрасочными материалами светлого цвета. Данный метод используется на множестве объектов эксплуатации топлива: АЗС, аэропорты, нефтеперерабатывающие заводы и т.д. Основные преимущества данного метода исходят из простоты использования и относительно небольшой стоимости. Белые краски используются повсеместно, поскольку белый цвет отражает большую часть спектра лучей света, что нагревают металлическую поверхность резервуара. На схематическом рис. 2 представлен принцип отражения лучей света от различных поверхностей в зависимости от их цвета и дальнейшее термическое воздействие.

За счет свойств светлых поверхностей белая краска становится хорошей защитой от термического воздействия. Однако краска и лаки недолговечны: при появлении небольших потёртостей, в местах нарушения целостности защитного покрытия под влиянием внешних факторов окружающей среды незамедлительно начнётся процесс образования коррозии.

Нанесение металлических покрытий. Данный метод обеспечивает надёжную защиту от механических повреждений, притом гальванизация и анодирование создают прочный металлический слой на поверхности резервуара, что обеспечивает дополнительную защиту от коррозии. У данного способа защиты существует способность к восстановлению, – при возникновении мелких дефектов в месте повреждения покрытия образуются продукты, устойчивые к коррозии. Они заполняют брешь, восстанавливая прежний уровень защиты. Металлизированные покрытия обеспечивают дополнительную защиту от перегрева, поскольку светлые металлические покрытия хорошо отражают солнечный свет. Но у данного способа существует недостаток: для обслуживающего персонала весьма затруднительно наносить слой металлизированного вещества так, чтобы толщина наносимой поверхности всегда выходила оптимальной. Например, оптимальная толщина металлического цинкового покрытия составляет 120–150 мкм. При меньшей толщине снижаются защитные свойства, а при большей ухудшается адгезия покрытия к стальной поверхности и так, вследствие высоких внутренних напряжений, происходят отслаивание и вспучивание покрытия [4].

Предложение нового метода защиты

На рис. 3 представлена концептуальная 3D-модель предлагаемого способа защиты (с использованием в качестве объекта защиты РВС-400). Для построения конструкции используются стальные балки круглого сечения, приваренные таким образом, чтобы при обшивке ос-

новным защитным материалом форма конструкции была близка к шаровидной. Таким образом поверхность будет наиболее обтекаемой для солнечных лучей и так же для внешних осадков в виде снега, града и дождей, защищая большую часть резервуара от механических повреждений и образования коррозии в слабых местах.

Для уменьшения парусности конструкции на ткани предлагается делать продуваемые вырезы в форме полуокружности (рис. 4).

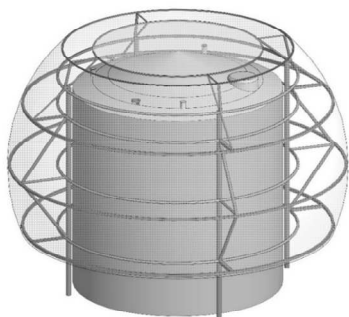


Рис. 2. Балочная металлическая конструкция, обшитая защитной тканью (3D-концепт)

Сначала рассмотрим термические свойства материала.

Кремнезёмные ткани КТ-11 характеризуются низкой теплопроводностью и высокой стойкостью к тепловым ударам. Используются как высокотемпературная изоляция (раб. температура от -60°C до $+1100^{\circ}\text{C}$). В нефтегазовой сфере применяются для фильтрации жидких и газообразных агрессивных сред, а также в качестве теплового барьера для защиты оборудования, изоляции печей и турбин. [5]

За счет низкой теплопроводности ткань будет обеспечивать постоянную температуру для конструкции и резервуара. Данная ткань не воспламеняема, что позволяет использовать её на пожароопасных объектах без нарушения требований пожарной безопасности. Кремнезёмные ткани могут производиться с полиуретановой пропиткой, что делает ткань газо- и водонепроницаемой.

Это абсолютно негорючий материал (класс А1 по пожарной безопасности). Не выделяет дыма или токсичных газов при нагреве. Она не плавится, не спекается, не дает усадки в рабочем диапазоне температур и также сохраняет гибкость. Кремнезёмная ткань сохраняет целостность и механические свойства при непрерывных температурах до $1000-1100^{\circ}\text{C}$ и кратковременно (минуты/часы) выдерживает до $1200-1400^{\circ}\text{C}$. Это значительно выше температур, до которых обычно нагреваются промышленные стальные резервуары, используемые для хранения топлива и нефтепродуктов.

Ткань характеризуется низкой теплопроводностью. Волокна оксида кремния (SiO_2) имеют относительно низкую теплопроводность ($\sim 1.3-1.4 \text{ Вт/(мК)}$ при комнатной температуре). Ткань состоит из тонких (микронных) волокон, образующих рыхлую, пористую структуру с большим количеством захваченного воздуха. Воздух в порах — отличный изолятор ($\lambda \sim 0.025 \text{ Вт/(мК)}$). Теплопередача через такую структуру происходит в основном за счет:

- теплопроводности твердых волокон (мала из-за их тонкости и низкого λ самого SiO_2);
- конвекции в порах (подавляется, если поры достаточно малы);
- излучения (становится доминирующим при высоких $T > 500^{\circ}\text{C}$).

Таким образом, ткань КТ-11 будет отлично выполнять функцию теплоизолятора, так как она значительно снижает кондуктивно-конвективный перенос тепла от стенки резервуара в окружающую среду или к защищаемым объектам/персоналу [6].

Выбор материала для защиты. Характеристика и анализ выбранного материала.

При выборе материалов для внешней защиты резервуаров от теплового воздействия особое внимание уделяется теплоизоляционным свойствам, долговечности, способности отражать солнечные лучи и устойчивости к коррозии. В данном проекте в качестве основного материала для обшивки резервуаров выбрана кремнезёмная ткань КТ-11. Этот выбор обоснован несколькими ключевыми факторами, которые будут подробно рассмотрены ниже.

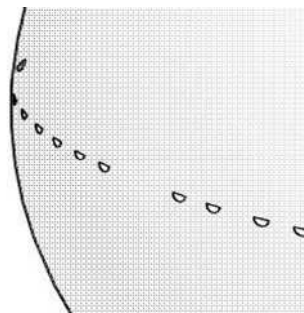


Рис. 3. Продуваемые вырезы на защитной ткани

Так как ткань устойчива при температурах ниже 0°C (но не меньше -60°C), целесообразно будет эксплуатировать защитную конструкцию на протяжении года в умеренных и субтропических поясах России.

Далее стоит обратить внимание на светоотражающие (радиационные) свойства, являющиеся так же немало важными для защиты от термических воздействий окружающей среды.

Ткань КТ-11 характеризуется высоким Альбедо (коэффициентом отражения, ρ) в ИК-диапазоне так как:

во-первых, чистый диоксид кремния прозрачен в видимом и ближнем ИК-диапазоне;

во-вторых, белый цвет и волокнистая структура ткани делает её весьма эффективным рассеивателем излучения (рис. 2). Она обладает высоким диффузным коэффициентом отражения (ρ) в видимом и, что особенно важно, в инфракрасном (ИК) диапазоне, где сосредоточена основная часть теплового излучения от горячих поверхностей (по закону смещения Вина: $\lambda_{\max} \approx 2898 / T$ [мкм·K]).

Закон Вина для длины волны:

$$\lambda_{\max} \cdot T = b = \text{const}$$

где: $\lambda_{\max}$ – длина волны (в метрах), на которой излучение абсолютно чёрного тела достигает максимума,

T – абсолютная температура тела в Кельвинах (K),

b – постоянная Вина, $b \approx 2.897771955... \times 10^{-3} \text{ м} \cdot \text{K}$ (обычно округляется до $2.9 \times 10^{-3} \text{ м} \cdot \text{K}$).

[7]

Среди прочих свойств можно также выделить снижение теплопередачи излучением. Высокое отражение (ρ) и рассеяние (S) ИК-излучения поверхностью ткани, обращенной к горячему резервуару, значительно уменьшает поток лучистой энергии ($Q_{\text{рад}}$), поглощаемый самой тканью и передаваемый дальше. Это описывается Законом Стефана-Больцмана и коэффициентами излучения/поглощения:

$$Q_{\text{рад}} = \varepsilon \cdot \sigma \cdot (T_{\text{гор}}^4 - T_{\text{хол}}^4) \cdot A$$

где: $Q_{\text{рад}}$ – поток лучистой энергии [Вт],

ε – коэффициент излучения (поглощения) поверхности,

$T_{\text{гор}}$ – температура горячей поверхности [K],

σ – постоянная Стефана-Больцмана ($5.67 \times 10^{-8} \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K}^4)$),

$T_{\text{хол}}$ – температура холодной поверхности [K],

A – площадь [м²].

Кремнезёмная ткань имеет относительно низкий коэффициент излучения/поглощения (ε) для ИК-лучей (особенно по сравнению с темной сталью) и высокое отражение ($\rho \approx 1 - \varepsilon$). Это означает, что она поглощает меньше лучистого тепла от резервуара. Будучи установленной с воздушным зазором перед горячей поверхностью, ткань действует как радиационный барьер, отражая значительную часть ИК-излучения обратно к источнику. Это снижает теплопотери резервуара или нагрев окружающих конструкций. [8]

Из анализа свойств кремнезёмной ткани можно понять, что данный материал отлично подходит на роль внешнего протектора резервуаров вертикальных стальных от теплового излучения. По итогам анализа можно выделить следующие основные преимущества КТ-11:

- высокая температурная защита;
- отличная теплоизоляция;
- пожаробезопасность;
- химическая стойкость;
- гибкость и легкость.

Экспериментальная часть

Для расширения проводимого исследования был приобретён пробный образец кремнезёмной ткани КТ-11 (площадь 0,5 м²). Экспериментальный образец будет подвержен термическому тесту для проверки защитных и огнеупорных свойств. Данный опыт покажет, насколько

безопасно и целесообразно использовать исследуемый материал на объектах нефтегазовой отрасли.

1. Действия.

Отрезанная часть образца кремнезёмной ткани (SiO_2 , плотность $\sim 200\text{--}300\text{ г/м}^2$, толщина 1–2 мм, площадь 0.2 м²) фиксируется на негорючей поверхности, поверхность конца покрывается бензином АИ-92. Масса нанесённого слоя $10 \pm 0.5\text{ г}$ (равномерное нанесение кистью, толщина слоя $\sim 1\text{--}1.5\text{ мм}$). Открытое пламя подносится к краю ткани. Бензин мгновенно воспламеняется (см. рис. 5-а,б).

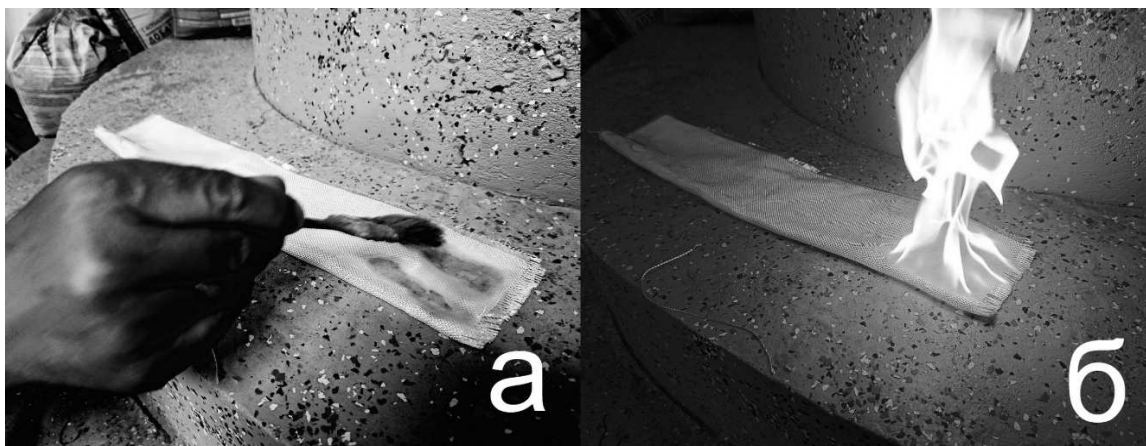


Рис. 5: а – покрытие части образца горючим топливом; б – поджёг и горение топлива на поверхности ткани

1. Наблюдения.

Пламя от загоревшегося топлива интенсивно горит 5 секунд, затем самопроизвольно гаснет. При визуальном осмотре можно заметить желтоватые разводы на поверхности. Ткань сохранила структурную целостность: прожоги, оплавления или усадки отсутствуют, а волокна остаются неповреждёнными. (см. рис. 6-а). После проведения термического теста была взята температурная проба на поверхности ткани: термометр показал значение 298°C (см. рис. 6-б). Предположительно, при горении температура была значительно выше, около 800–900 °С.

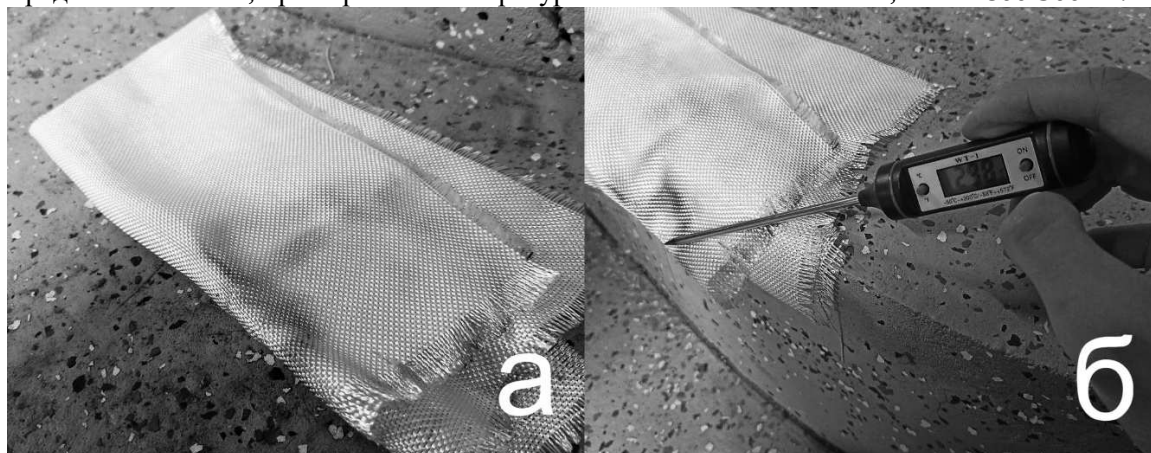


Рис. 6: а – образец после горения; б – измерение температуры на горелой части ткани

2. Физико-химический анализ

Сначала нужно объяснить кратковременность горения (5 секунд). Так как в качестве горючего топлива был использован бензин АИ-92, причиной, вероятнее всего, является быстрое испарение легких фракций бензина ($\text{C}_5\text{--C}_7$ углеводородов) при $t > 250^\circ\text{C}$ (при этом температура во время опыта была выше 300°C).

Поскольку максимальная температура сгорания бензина в открытой среде $\sim 800\text{--}900^\circ\text{C}$, а предел рабочей температуры согласно ГОСТ Р 56212-2014 достигает $1100\text{--}1200^\circ\text{C}$, ткань не может нагреться так, чтобы прийти в состояние негодности. [9]

Желтоватые разводы на поверхности – это остатки неполного сгорания углеводородов:
 – полициклические ароматические углеводороды (пиролиз происходит при 400–600°C),
 – сажистые частицы (углерод).

Вывод: материал подтверждает свои огнеупорные свойства и не позволяет пламени распространяться за пределы очага возгорания. Подтвержден класс пожаробезопасности А1 (негорючая) по ГОСТ 30244.

За счет подтверждённой термоустойчивости можно объяснить сохранение прочности материала. Так как бензин на негорючей поверхности сгорел быстро, не происходит реакции разложения, из-за чего волокна ткани остаются целыми: $\text{SiO}_2(\text{OH})_2 \rightarrow \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. В воздушной среде за 5 секунд реакция не успевает пройти. Помимо этого, кратковременный нагрев не вызывает деградации благодаря:

- низкой теплопроводности ($\lambda < 0.15 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$),
- высокой теплоёмкости SiO_2 (сред. = $750 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$).

Вывод: материал достаточно механически устойчив в экстремальных условиях, что делает достаточно целесообразным его использование на объектах промышленного производства и хранения. Отсутствие явных повреждений на поверхности ткани подтверждает заявленные характеристики материала.

Для подтверждения безопасности использования КТ-11 необходимо свериться с нормативными требованиями ГОСТ для защиты стальных конструкций:

Таблица 2

Сравнение результатов опыта с нормативными требованиями по ГОСТ

Критерий	Результат	Стандарт ГОСТ Р 53295-2009
Время горения	0 секунд (горело топливо, не сама ткань)	0 секунд
Тление	отсутствует	не допускается
Потеря массы	0.03%	$\leq 1.0\%$
Повреждение образца	отсутствует	не допускается

Стандарт ГОСТ Р 53295-2009 устанавливает 4 класса пожарной опасности материалов (КМ0-КМ4). Для отнесения к высшему классу КМ0 (негорючие) материал должен:

- не воспламеняться при воздействии открытого пламени;
- не поддерживать горение;
- иметь потерю массы $\leq 1\%$ и температуру дымовых газов $\leq 50^\circ\text{C}$ при испытаниях по ГОСТ 30244 (группа НГ). [10]

Вывод: исходя из сравнения результатов опыта и требований стандарта ГОСТ Р 53295-2009 можно сделать вывод, что испытуемая ткань КТ-11 относится к классу КМ0 и является абсолютно безопасной для защиты резервуаров с легковоспламеняющимися жидкостями.

Заключение

В ходе исследования была проанализирована проблема защиты резервуаров от теплового воздействия и внешних факторов окружающей среды с акцентом на необходимость разработки новых решений, которые могли бы эффективно справляться с постоянными вызовами, связанными с изменением климатических условий внешней среды. Были проанализированы ныне используемые методы защиты, выделены их преимущества и недостатки. Помимо этого, с учетом того, что на резервуар постоянно оказывают влияние различные факторы окружающей среды, был предложен новый способ защиты резервуаров, выполненный в виде шаровидного защитного каркаса, обшитого защитным материалом. В качестве защитного материала была выбрана термостойкая кремнезёмная ткань КТ-11. Высокая отражающая способность ткани позволит существенно снижать количество солнечного тепла, которое попадает на поверхность резервуара. Это, в свою очередь, поможет поддерживать более стабильную температуру содержимого резервуара, что критически важно для сохранения количества и качества нефтепродуктов.

В рамках исследования сделан анализ свойств материала и проведён опыт, подтверждающий все заявленные свойства ткани. В результате работы были получены важные выводы, необходимые для выполнения задач исследования. Доказана целесообразность использования материала в качестве защиты резервуаров вертикальных стальных от солнечного света, огня и иных внешних факторов окружающей среды.

1. ПБ 03-605-03. Правила устройства вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов. – С. 123-125.
2. ОАО «НК «Роснефть». Методика по нормированию и определению выбросов вредных веществ в атмосферу. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293819/4293819490.htm#i474776>
3. Инструкция о порядке ведения учета, отчетности и расходования горюче-смазочных материалов в гражданской авиации. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_107495/
4. Лыков М.В. Защита от коррозии резервуаров, цистерн, тары и трубопроводов для нефтепродуктов бензостойкими покрытиями. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва: Химия, 1978. – С. 104.
5. Кремнеземная ткань: ее характеристики, типы и применение [Изол про © 2004 ХК «Спецтехноткань»]. – URL: <https://izol.pro/stati/kremnezemnaya-tkan-ee-harakteristiki-tipy-i-primeneniye/>
6. Cassidy C. (2011). Optical Properties of Woven Fabrics. In Advances in Modern Woven Fabrics Technology. InTech.
8. Zhang, L., et al. (2019). Thermal insulation performance of silica aerogel composites reinforced by silica fibers. Journal of Sol-Gel Science and Technology.
9. Денисов А.Ю., Денисова О.В., Чукин А.В. Проверка законов теплового излучения. электронное учебное издание. – Екатеринбург, 2017. С. 9.
10. ГОСТ Р 56212-2014. Стекловолокно. Волокно кремнеземное, материалы и изделия на его основе. Типы. Марки.
11. ГОСТ Р 53295-2009. Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности

УДК 331.5

РОССИЙСКИЕ СТУДЕНЧЕСКИЕ ОТРЯДЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ МОЛОДЁЖИ*

Ж.А. Бусыгина, бакалавр

Владивостокский государственный университет
Владивосток, Россия

Аннотация. Статья посвящена анализу роли российских студенческих отрядов (РСО) в профессиональном становлении молодежи. Рассмотрены ключевые аспекты деятельности РСО, включая формирование практических навыков, развитие «мягких навыков» и содействие трудоустройству. На основе данных опроса выявлены мотивы участия студентов в отрядах и их влияние на карьерные перспективы.

Ключевые слова: студенческие отряды, профессиональное развитие, молодежная политика, трудоустройство, практические навыки.

RUSSIAN STUDENT LABOR TEAMS AS A TOOL FOR YOUTH PROFESSIONAL DEVELOPMENT

Abstract. The article analyzes the role of Russian Student Labor Teams (RSO) in the professional development of young people. The key aspects of RSO activities are considered, including the formation of practical skills, development of soft skills, and employment assistance. Based on survey data, the motives for student participation in teams and their impact on career prospects are identified.

Keywords: student labor teams, professional development, youth policy, employment, practical skills, soft skills.

* Статья выполнена в рамках проектной деятельности студентов 3 курса направления «Психология». Представлена вторая часть исследования из трёх планируемых.

Научное издание

НАУКА, МЕНЯЮЩАЯ ЖИЗНЬ

Сборник материалов национального научного форума
магистрантов, аспирантов и молодых учёных

(г. Владивосток, 4-5 июня 2025 г.)

Под общей редакцией
канд. пед. наук Г.В. Петрук

Подписано к использованию: 30.09.2025. Формат 60×84/8.
Объем Мб. 12,4. Усл.-печ. л. 58,21.
Тираж 500 [I–100] экз. Заказ

Владивостокский государственный университет
690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41
Отпечатано в ресурсном информационно-методическом центре ВВГУ
690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41