



БЕЗОПАСНОСТЬ – 2024

Проблемы техносферной безопасности современного мира

Материалы XXIX Всероссийской студенческой
научно-практической конференции
с международным участием

(г. Иркутск, 24–26 апреля 2024 г.)



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ



**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

приоритет2030⁺
лидерами становятся

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2024

Проблемы техносферной безопасности современного мира

**Материалы XXIX Всероссийской студенческой
научно-практической конференции
с международным участием**

(г. Иркутск, 24–26 апреля 2024 г.)

Сборник материалов



**ИЗДАТЕЛЬСТВО
Иркутского национального исследовательского технического
университета
2024**



Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом ИРНИТУ

Безопасность – 2024. Проблемы техносферной безопасности современного мира : сб. материалов XXIX Всерос. студенч. науч.-практ. конф. с междунар. участием (г. Иркутск, 24–26 апреля 2024 г.). – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2024. – 274 с.

Представлены материалы докладов, касающиеся безопасности технологических процессов и производств, условий и охраны труда, здоровья работающих, защиты населения от вредных воздействий окружающей среды и производств, мониторинга среды обитания, пожарной, экологической и промышленной безопасности, средозащитной техники и технологии. Рассматривается роль и значение человеческого фактора, социально-психологические, экономические факторы в обеспечении безопасности современного общества.

Спектр интересов авторов весьма широк и иногда выходит за рамки рассматриваемой конференцией тематики. Тем не менее, оргкомитет посчитал возможным предоставить возможность всем аспирантам, магистрантам и студентам, направившим материалы, изложить свое видение проблем безопасности современного динамично меняющегося мира.

Редакционная коллегия:

Тимофеева С.С. (науч. редактор) – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «ИРНИТУ»;

Хамидуллина Е.А. (отв. редактор) – канд. хим. наук, доцент, доцент кафедры промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «ИРНИТУ»

*Материалы публикуются в авторской редакции
и отображают персональную позицию участника конференции.
Авторы опубликованных статей и тезисов несут ответственность
за подбор и точность приведенных фактов, цитат,
экономико-статистических данных и прочих сведений*

Дорогие друзья, участники конференции!

История человечества свидетельствует о том, что потребность обеспечения безопасности является главным мотивом деятельности людей и сообществ. Понятие безопасности представляет собой многогранное социальное явление и особенно остро необходима сегодня в условиях современной сложившейся политической обстановки в мире.

Сегодня, когда коллективный Запад прямо объявил Россию своим главным военным противником, угрозой однополярному мировому порядку, недружественные страны пытаются раскачать нашу лодку, провоцируя раскол российского общества, применяя разные методы. Пока у них это не получается, и надеюсь вряд ли получится, так как безопасность является одной из жизненно важных потребностей человека.

Потребность в безопасности имеет объективный характер и требует реализации не только на индивидуальном, но и на коллективном, общественном и государственном уровнях. Взаимосвязь между человеком, обществом и государством жестко обусловлена их природой.

Выделяют следующие основные уровни безопасности: индивидуальная безопасность; безопасность общества; безопасность государства; международная (коллективная) безопасность; всемирная (глобальная) безопасность.

Понятие «безопасность» как сложное многогранное социальное явление имеет конкретно-исторический характер и тесно связано со всеми формами и направлениями взаимодействия в системе «природа – человек – общество».

На каждом этапе развития цивилизации опасности и угрозы для человека были свои. Так с появлением человека на земле, он должен был бороться с силами природы за свое выживание, для этого требовалась физическая сила, выносливость, смелость, знание опасностей, умение уберечься от опасностей, добыть пропитание и выжить. На этом этапе цивилизационного процесса безопасность было как понятие на бытовом уровне. «Безопасность как предотвращение зла»

В эпоху античности, когда человек защищает себя не только от сил природы, но собственность от посягательств других членов общества и создаются государственные механизмы защиты.

Потребности в безопасности по мере развития человечества постепенно становились более масштабными и многообразными. Безопасность охватывала не только жизнь человека, его имущество, но и общество, а затем и государство.

В XXI веке у человечества появились глобальные проблемы безопасности, такие как:

- перенаселенность отдельных стран и регионов мира, угроза демографического взрыва, обгоняющего ресурсные и экономические возможности мировой системы;
- нехватка продовольствия для бедных стран и групп населения, высокая численность голодающих и страдающих от неполноценного питания, быстрое уменьшение площади сельхозугодий, приходящихся на одного жителя Земли;
- рост числа и масштаба природных и техногенных бедствий, глобальное изменение климата;
- истощение традиционно используемых природных ресурсов, устойчивый рост мировых цен на энергоносители;
- деградация среды обитания в результате роста экономической активности и загрязнений, учащение локальных экологических кризисов и катастроф, исчерпание возможностей среды обитания по поглощению отходов антропогенной активности;
- растущая дифференциация стран и регионов мира по уровню потребления природных ресурсов и уровню экономического развития;
- возрастание глобальной конкуренции за природные ресурсы.

Сегодня мы живем в условиях новой цивилизации, которая пока еще не имеет названия, но произвольность, неконтролируемость и неопределенность последствий развития отдельных видов высоких технологий представляет серьезную опасность для безопасности человека и цивилизации в целом.

Так, например, развитие цифровых технологий привело к появлению большого количества цифровых угроз в интернете. Хакерские атаки на информационные системы компаний могут вывести их из строя, также как кража персональных данных. Сегодня необходимо обеспечивать: безопасность сетей, реализуя действия по защите компьютерных сетей от различных угроз, например целевых атак или вредоносных программ; безопасность приложений, предусматривая защиту устройств от угроз, которые преступники могут спрятать в программах; безопасность приложений еще на стадии разработки, задолго до его появления в открытых источниках; безопасность информации достигается обеспечением целостности и приватности данных как во время хранения, так и при передаче и т. д.

Другой серьезной опасностью XXI века является терроризм, особенно международный, особенностью которого является переплетение криминальных и террористических сетей.

На Всемирном экономическом форуме, который состоялся в январе 2023 года, который проигнорировали США и Китай, и конечно не участвовала Россия, были сформулированы и ранжированы ТОП-15 краткосрочных глобальных рисков на 2024–2025 годы:

Экономические риски, включающие долговой кризис; неспособность стабилизировать инфляцию; затяжная рецессия (экономический спад)

Экологические риски: стихийные бедствия и экстремальные погодные явления; несостоятельность мер по смягчению последствий изменения климата: крупномасштабные инциденты со значительным экологическим ущербом; неспособность к адаптации в связи с изменением климата; кризис природных ресурсов;

Геополитические риски: геэкономическая конфронтация; крупные международные конфликты; снижение эффективности и влияния международных институтов:

Социальные риски: кризис стоимости жизни; усиление социального расслоения и поляризация общества; крупномасштабная вынужденная миграция;

Технологические риски: крупномасштабное распространение киберпреступности.

Сегодня идет жесткая борьба цивилизаций и главная задача западного мира дискредитация России и отсюда оголтелая русофобия. Однако коллективному Западу не удастся изолировать Россию и многие африканские страны поддерживают нас.

В условиях жестких санкции Россия продолжает развивать промышленность, заботится о населении и доказательством этого – объявление указом Президента от 22 ноября 2023 г. **2024 год в России Годом семьи.**

Кроме того в 2024 году отмечается 300-летие основания Российской академии наук; 190 лет со дня рождения русского ученого-химика Д. И. Менделеева; 225-летие со дня рождения поэта Александра Пушкина; 50-летие начала строительства Байкало-Амурской магистрали; начало реализации II этапа (2024–2030 гг.) «Стратегии комплексной безопасности детей в Российской Федерации на период до 2030 года», Десятилетие науки и технологий в России – 2022–2031 (Указ Президента РФ № 231 от 25.04.2022.)

В рамках десятилетия науки и технологий мы в очередной раз проводим нашу уже традиционную XXIX Всероссийскую студенческую научно-практическую конференцию с международным участием «Проблемы техносферной безопасности современного мира – «Безопасность – 2024».

Программа конференции включает следующие направления

1. Риск-ориентированный подход в техносферной безопасности современного производства.
2. Безопасность труда и промышленная экология.
3. Цифровизация в охране труда и культура безопасности.
4. Обеспечение пожарной безопасности и защита в чрезвычайных ситуациях
5. Экологические, социально-экономические, правовые аспекты безопасности, технологии защиты окружающей среды
6. Образование в области техносферной безопасности

Надеюсь, что наше сложное время, когда коллективный Запад пытается задавить Россию, напротив докажем, что мы сильная страна, патриоты Родины и готовы обеспечить национальную безопасность, в том числе и техносферную.

Желаю единения в достижении целей и творческих успехов.

Зав. кафедрой промышленной экологии и БЖД,
д.т.н., профессор
Светлана Семёновна Тимофеева



**РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ
ПОДХОД
В ТЕХНОСФЕРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ
СОВРЕМЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2024

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ДЛЯ РАБОТНИКОВ ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Акимова О.А., Вертинский А.П.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405-106,
e-mail: olga_akimova_02@mail.ru*

При обеспечении функционирования системы управления охраной труда в ООО «Компания «Востсибуголь» проводятся системные мероприятия по управлению профессиональными рисками на рабочих местах, связанные с выявлением опасностей, оценкой и снижением уровней профессиональных рисков. Профессиональные риски в зависимости от источника их возникновения подразделяются на риски травмирования работника и риски получения им профессионального заболевания. Управление профессиональными рисками представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий и процедур, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя выявление опасностей, оценку профессиональных рисков (далее – ОПР) и применение мер по снижению уровней профессиональных рисков или недопущению повышения их уровней, контроль и пересмотр выявленных профессиональных рисков. Выявление (идентификация) опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, и составление их перечня (реестра) необходимо проводить с учетом рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей.

Выявление опасностей осуществляется путем обнаружения, распознавания и описания опасностей, включая их источники, условия возникновения и потенциальные последствия при управлении профессиональными рисками.

Опасности подлежат обнаружению, распознаванию и описанию в ходе проводимого контроля за состоянием условий и охраны труда и соблюдением требований охраны труда в структурных подразделениях и на рабочих местах, при проведении расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также при рассмотрении причин и обстоятельств событий, приведших к возникновению микроповреждений (микротравм).

Анализ и упорядочивание всех выявленных опасностей осуществляется исходя из приоритета необходимости исключения, снижения или поддержания на приемлемом уровне создаваемых ими профессиональных рисков с учетом не только штатных (нормальных) условий своей деятельности, но и случаев возможных отклонений в работе, в том числе связанных с возможными авариями и инцидентами на рабочих местах и подконтрольных объектах.

Процедура управления профессиональными рисками осуществляется в Компании «Востсибуголь» в отношении всех работников филиалов и дочерней зависимой компании в следующем порядке:

- выявление (идентификация) опасностей;
- оценка уровней профессиональных рисков;
- снижение уровней профессиональных рисков.

Идентифицированные вредные физические факторы при работе в офисном помещении (см. табл. 1).

Управление профессиональным риском осуществляется административно-правовыми, организационно-техническими, санитарно-гигиеническими, лечебно-профилактическими и экономическими мерами. Предпочтительны технические меры по предупреждению, устранению или уменьшению опасности в источнике образования по пути распространения и на рабочем месте.

К мерам по исключению или снижению уровней профессиональных рисков относятся:

- исключение опасной работы (процедуры); замена опасной работы (процедуры) менее опасной;
- реализация инженерных (технических) методов ограничения риска воздействия опасностей на работников;
- реализация административных методов ограничения времени воздействия опасностей на работников;
- использование средств индивидуальной защиты;
- страхование профессионального риска.

Процедура оценки профессиональных рисков в Компании проводится не реже 1 раза в 5 лет. В оперативном порядке риски пересматриваются при возникших несчастных случаях, авариях и инцидентах, изменениях в технологическом оборудовании, технологических процессах, улучшениях условий труда работников.

Таблица 1

Идентифицированные опасные факторы при работе в офисном помещении

Опасность	Опасное события
Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Естественные природные подземные толчки и колебания земной поверхности, наводнения, пожары	Травма в результате заваливания или раздавливания, ожоги вследствие пожара, утопление при попадании в жидкость
Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
Напряженный психологический климат в коллективе, стрессовые ситуации, в том числе вследствие выполнения работ вне места постоянного проживания и отсутствия иных внешних контактов	Психоэмоциональные перегрузки
Электрический ток, шаговое напряжение	Поражение электрическим током
Насилие от враждебно-настроенных работников/третьих лиц	Психофизическая нагрузка

Следующим этапом процедуры является собственно оценка риска. Рассматриваемая методика не предполагает количественную оценку риска. В соответствии с данной методикой риск может принимать три значения – «неприемлемый», «высокий» и «приемлемый».

Методика представляет собой матрицу, в которой по вертикали расположена шкала тяжести последствий, а по горизонтали – вероятность возникновения опасного события. Точка пересечения вероятности и последствий является значением риска. Если точка пересечения попадает в зеленую зону, то риск «приемлемый», в желтую – риск «высокий», в красную – «неприемлемый» [4].

При определении категории тяжести будем учитывать наихудший вероятный результат воздействия источников опасности, в предположении, что существующие меры безопасности не сработали. После определения тяжести последствий определим вероятности возникновения опасных событий, в предположении, что существующие меры безопасности сработают (см. табл. 2).

В офисном помещении работает специалист, который проводит время за компьютером, в перерывах на обед ходит в буфет, перемещается по территории здания между кабинетами и внутри них. [1].

В табл. 2 представлена карта оценки риска при работе в офисном помещении.

Таблица 2

Карта оценки риска при работе в офисном помещении

№	Этапы работы	Описание источника опасности	Последствия воздействия источника опасности	Существующие меры	Первоначальная ОР		Мероприятия по снижению риска до допустимого уровня	Повторная ОР	
					Тяжесть	Вероятность		Тяжесть	Вероятность
1	Подготовительный этап: Проверка рабочего места и запуск оборудования	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт).	Травма, летальный исход	Инструктаж по ОТ	2	Е	Заземление оборудования; Исполнение инструкций по ОТ; Изолирование и ограждение токоведущих частей электрооборудований; Обеспечение и применение СИЗ	2	С
2	Собственное проведение работ: Контроль за работой оборудования, всех его параметров	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)	Травма, летальный исход	Инструктаж по ОТ	3	С	Организация рабочих мест; Контроль за наличием и исправностью защитных ограждений	3	В
3	Передвижение по территории организации	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании и подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Травма, летальный исход	Инструктаж по ОТ	2	Д	Устранение или предотвращение возникновения беспорядка на рабочем месте; Исполнение инструкций по ОТ; Установка противоскользких полос на наклонных поверхностях; Размещение плакатов (табличек) с предупредительными надписями	2	В
		Опасность натывания на неподвижную колющую поверхность (острие)	Травма, профзаболевание	Инструктаж по ОТ	2	Е	Обучение и периодическая проверка знаний работника; Исполнение инструкций по ОТ; Соблюдение эргономических характеристик рабочего места	2	С
4	Работа с персональным компьютером	Опасность, связанная с рабочей позой	Травма, профзаболевание	Инструктаж по ОТ	2	Е	Исполнение инструкций по ОТ; Соблюдение режима труда и отдыха	2	Д

Таким образом, при работе на офисном оборудовании были идентифицированы вредные и опасные производственные факторы, такие как физические факторы и тяжесть трудового процесса. После чего по методике качественной оценки риска с помощью матрицы риска были оценены профессиональные риски при работе в офисных помещениях, где значения рисков были переведены в итоге в желтую и зеленую зону.

Список использованных источников

1. Тимофеева С.С. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2015. – Ч. 2. – 116 с.
2. Официальный сайт ООО «Компания «ВостСибУголь» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kvsu.ru/> (дата обращения: 27.02.2024).
3. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».
4. Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».



ОПАСНОСТИ И РИСКИ ДЛЯ РАБОТНИКОВ БРИГАДЫ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА СКВАЖИН ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ

Антоненко А.В., Белых Л.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: info@istu.irk.ru.*

Цель работы – идентификация опасностей и оценка профессиональных рисков для бурильщика и помощника бурильщика бригады капитального ремонта скважин при проведении погрузочно-разгрузочных работ с применением автокрана.

Объектом исследования были виды работ и условия труда работников ремонтной бригады ООО «Газпром подземремонт Уренгой» Восточно-Сибирское управление интенсификации и ремонта скважин [1]. Бригада выполняет комплекс технологических работ. А именно: 1 – капитальный и текущий ремонт (далее КРС), извлечение подземного оборудования, модернизация, реконструкция, техническое перевооружение, ликвидация и консервация скважин всех назначений; 2 – работы по интенсификации и освоению скважин; 3 – эксплуатация взрывоопасных, пожароопасных, химически опасных производственных объектов; 4 – организация и проведение буровых работ, работ по закачиванию и испытанию скважин.

Бригада КРС состоит из мастера, бурильщика, помощника бурильщика, машиниста подъемника. Бурильщик входит в список 10 самых опасных профессий в мире, что предопределяет высокий уровень риска [2].

Профессиональные риски определяли матричным методом [3], по которому вероятность и величина возможного ущерба классифицируются по шкале от 1 до 5. Для каждого класса определяются соответствующие меры по устранению рисков.

Идентификация опасностей работы бурильщика (бригадир) и помощника бурильщика капитального ремонта скважин на открытом воздухе выявила физические нагрузки средней тяжести динамического характера, обусловленные необходимостью поднятия тяжестей; физические нагрузки статического характера, обусловленные необходимостью выполнять все производственные операции в течение рабочего дня стоя; наличие шума и вибрации при работе оборудования; наличие в воздухе рабочей зоны

повышенное содержание вредных веществ, в частности нефтепродуктов; концентрацию внимания и монотонность в процессе работы; физиологический дискомфорт, обусловленный необходимостью использовать в работе индивидуальные средства защиты (специальные одежда, обувь); дополнительная зрительная нагрузка, вызванная необходимостью длительное время работать при местном освещении. Вредные условия труда определены по факторам повышенным уровням шума и вибрации, повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека. По результатам специальной оценки условий труда бурильщику и помощнику бурильщика капитального ремонта скважин присвоен класс условий труда – 3.2.

Не правильное выполнение или подготовка к работе могут привести к катастрофическим последствиям, в первую очередь, для персонала бригады.

В табл. 1 показаны основные опасности, возможный ущерб и риски для различных этапов работ бурильщика и помощника бурильщика при проведении погрузочно-разгрузочных работ и перемещении тяжестей с помощью автокрана. Выявлены средние и высокие уровни риска в зависимости от этапа работы. Для минимизации рисков предложены возможные средства индивидуальной защиты (СИЗ), а также комплекс мероприятий, в частности, метод предотвращения травм – система предотвращения аварийных ситуаций (карта «СПАС»).

Таблица 1

Опасности и профессиональные риски для бурильщика и помощника бурильщика при погрузочно-разгрузочных работах с перемещением тяжестей при помощи автокрана

Этап работы	Опасность	Категория ущерба	Риск
1.Подготовительный Подготовка рабочего места, оборудования, приспособлений и инструментов к работе	Микроклимат; грузоподъемные механизмы – обрыв, падение груза; движущиеся машины и механизмы; транспорт; электричество, падение предметов и персонала.	Травма или смерть в результате удара, падения, падения груза, наезда, электрического тока, удара движущимися механизмами или зажатия тела между движущимися элементами.	Средний 9 баллов
2. Производственный 2.1. Установка автокрана, подъезд транспорта под погрузку/разгрузку, обозначение опасной зоны. 2.2. Производство погрузочно-разгрузочных работ (подъем, перемещение, опускание груза)	2.1 Загромождение рабочих мест, подъездов, проездов; недостаточная освещенность; транспорт, движущие механизмы и оборудование; грузоподъемные механизмы – обрыв, падение груза; 2.2 Грузоподъемные механизмы – обрыв, падение груза, удар высота, движущиеся механизмы, зажатие, удары предметами и др.	2.1 Травма в результате падения, падения груза, спотыкания. ДТП, травма или смерть в результате наезда или зажатия транспортными средствами на объекты, персонал, оборудование, сооружения. 2.2 Травма или смерть в результате удара движущимися механизмами или зажатия частей тела. Травма или смерть в результате падения и др.	2.1 Высокий 16 баллов 2.2 Высокий 16 баллов
3. Заключительный Уборка рабочего места, оборудования, инструмента, приспособлений	Загромождение рабочих мест. Поведение человека – не доведение информации о неполадках и проведенных ремонтах.	Травмы в результате падения, проскальзывания спотыкания. Авария, инцидент, НС в результате не доведения информации об остаточном риске.	Средний 9 баллов

Рассмотрена структура карты «СПАС» и алгоритм ее заполнения.

1. Мастер бригады вышел на осмотр производственной площадки и увидел, как сотрудник бригады выполняет работу не в полном комплекте СИЗ.

2. Мастер немедленно останавливает работника, указывая ему на его нарушение и объясняя, почему в данном случае применение полного комплекта СИЗ важно.

3. После устранения замечания мастер заполняет карту СПАС, отмечая в ней опасную ситуацию, степень риска и принятые меры.

Дополнительной мотивацией для сотрудников является система наград для лучших карт СПАС. Все карты рассматривается блоком ОТ, ПБ и ООС предприятия и выявляют лучших работников. Показано, что применение защитных мероприятий может снизить профессиональные риски до низкого уровня 1 балла.

Список использованных источников

1. Официальный сайт ООО «Газпром подземремонт Уренгой» [Электронный ресурс]. – URL: <https://urengoypodzemremont.gazprom.ru> (дата обращения: 23.03.2024).

2. Новостной портал «БелНовация» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.novation.by/articles/top-10-samykh-opasnykh-professiy-mira/> (дата обращения: 23.03.2024).

3. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2021 г. № 926 «Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».



ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В СИСТЕМЕ СБОРА И ПОДГОТОВКИ НЕФТИ

Барышева О.А., Молокова Е.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Объекты нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий относятся к объектам повышенной опасности и требуют постоянного надзора и контроля, поэтому необходимо выявлять и оценивать все риски, на каждом этапе производственного процесса.

В качестве примера для оценки представлен процесс подготовки нефти. Этот процесс происходит на центральном пункте сбора нефти, куда сырая нефть поступает по трубам с кустовых площадок.

ЦПС предназначен для: сепарации, обезвоживания, обессоливания и стабилизации нефти. Это позволяет: обеспечить максимальный выход товарной нефти, сократить ее потери при транспорте, очистить сточные воды и подать их на сооружения по поддержанию пластового давления, подготовить к перекачке и учету товарную нефть в общей системе сбора и подготовки сырья к транспорту и использованию.

Чтобы оценить профессиональные риски в процессе переработки нефти, необходимо перечислить этапы работ.

1. Подготовка нефти к переработке

На этом этапе происходит транспортировка нефти по трубопроводам от кустовых площадок до центрального пункта нефтесбора для последующей переработки.

2. Дожимная насосная станция (ДНС)

На DNS смесь попадает по нефтесборным трубопроводам. На этом этапе происходит предварительное обезвоживание и очистка пластовой воды, замер нефти, газа и воды, закачка реагента перед первой ступенью сепарации.

3. Предварительный сброс воды

Промежуточный этап. Установка предварительного сброса воды (УПСВ) предназначена для отделения и сброса пластовой воды, очистки ее от нефти и механических примесей до требуемых значений.

4. Сепаратор первой ступени очистки

Нефтегазовая смесь с площадки подключения поступает на сепаратор первой ступени очистки. Сырая нефть смешивается с деэмульгатором, далее насосом направляется в теплообменник, где нагревается до 50–60 градусов. Нагретая нефть поступает в отстойник и обезвоживается, а дальше проходя сквозь смеситель, смешивается с опресненной водой и снова поступает в отстойник.

5. Вторая ступень очистки

Нефтегазовая эмульсия с первой ступени очистки поступает на подогреватель нефти. Разогретая нефть от подогревателей нефти поступает на сепаратор второй ступени очистки со сбросом воды.

6. Сепаратор нефтегазовый концевой

В концевом сепараторе происходит окончательное разгазирование нефти перед подачей в резервуар нефти.

7. Подача в резервуар нефти

Переработанная нефть поступают в резервуары товарной нефти, а за тем на главную насосную станцию нефтепровода.

Почти на каждом этапе работ присутствуют такие вредные и опасные производственные факторы как: повышенный уровень шума, пожароопасность, климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха). Источником шума на разных этапах работ является оборудование, работающее под давлением.

Таблица 1

Реестр опасностей при переработке нефти

№ п/п	Вид работ	ОВПФ
1	2	3
Подготовительные работы		
1	Подготовка нефти к переработке	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опасность от воздействия паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма 2. Климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха) 3. Опасности обрушения конструкций 4. Опасность, связанная с допуском работников, не прошедших подготовку по охране труда
2	Дожимная насосная станция ДНС	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подвижные части машин и механизмов 2. Повышенный уровень шума 3. Климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха) 4. Климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха) 5. Опасности обрушения конструкций 6. Опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте инструкций, содержащих порядок безопасного выполнения работ, и информации об имеющихся опасностях, связанных с выполнением рабочих операций 7. Опасность, связанная с допуском работников, не прошедших подготовку по охране труда
3	Предварительный сброс воды	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подвижные части машин и механизмов 2. Повышенный уровень шума 3. Климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха) 4. Повышенный уровень вибрации 5. Опасность от вдыхания паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма

1	2	3
		6. Климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха) 7. Опасности обрушения 8. Опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте инструкций, содержащих порядок безопасного выполнения работ, и информации об имеющихся опасностях, связанных с выполнением рабочих операций Опасность, связанная с допуском работников, не прошедших подготовку по охране труда
Основной этап		
4	Сепаратор первой ступени очистки	1. Подвижные части машин и механизмов 2. Повышенный уровень шума 3. Климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха) 4. Опасность от воздействия паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма 5. Опасность разрушения конструкций оборудования 6. Опасность, связанная с допуском работников, не прошедших подготовку по охране труда 7. Опасность ожога от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температур Пожароопасность
5	Вторая ступень очистки	1. Повышенный уровень шума 2. Климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха) 3. Опасность от воздействия паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма 4. Опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте инструкций, содержащих порядок безопасного выполнения работ, и информации об имеющихся опасностях, связанных с выполнением рабочих операций Опасность ожога от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температур 5. Пожароопасность
6	Сепаратор нефтегазовый концевой	1. Повышенный уровень шума 2. Климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха) 3. Опасность разрушения конструкций оборудования 4. Опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте аптечки первой помощи, инструкции по оказанию первой помощи пострадавшему на производстве и средств связи 5. Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт) 6. Опасность, связанная с допуском работников, не прошедших подготовку по охране труда 7. Пожароопасность 8. Опасность от воздействия паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма
Заключительный этап		
7	Подача в резервуар нефти	1. Климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха) 2. Повышенный уровень шума 3. Опасность разрушения конструкций оборудования 4. Пожароопасность

Пожароопасность связана с тем, что нефть и нефтепродукты являются горючими материалами, и их перекачка может привести к возникновению пожаров и взрывов.

Таким образом, исходя из выше представленных данных, можно сделать вывод о том, что разработка специальных мер по управлению рисками является необходимым шагом для обеспечения безопасности на производстве и предотвращения несчастных случаев. Важно учитывать различные критерии риска, такие как воздействие, на здоровье работников и окружающую среду, чтобы принимать эффективные меры по снижению этих рисков. Предупреждающие мероприятия, такие как обучение персонала,

улучшение условий труда и контроль за соблюдением правил безопасности, также являются важными составляющими управления рисками на производстве.

Список использованных источников

1. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».
2. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений: учеб.-метод. пособие / И.Р. Юшков, Г.П. Хижняк, П.Ю. Илюшин. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. – 177 с.
3. Ахметов С.А. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: учебное пособие / С.А. Ахметов [и др.]. – Санкт-Петербург: Недра, 2006. – 868 с.
4. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация



АНАЛИЗ ПРИЧИН ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНОЙ СКВАЖИНЫ ТАГУЛЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Блинов Б.А., Максимова М.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 8(3952)405106,
e-mail: bosya716@mail.ru, marinamaximova@outlook.com*

На Крайнем Севере России активно идет освоение месторождений по добыче топливных энергоресурсов – обустраиваются площадки и объекты строительства нефтяных и газовых скважин. Что связано с определенными рисками, обусловленными природно-климатическими особенностями арктической зоны России и вероятностью возникновения опасных технологических событий, которые могут сопровождаться значительным техногенным воздействием на окружающую среду.

Изучение причин техногенных аварий при добыче нефти и газа является очень актуальным вопросом. Поэтому необходимо проводить оценку рисков аварийных ситуаций, чтобы предвидеть их и принимать правильные решения для их предотвращения или минимизации последствий [1]. Большая доля аварий связана с эксплуатацией неисправного оборудования, устаревших машин, механизмов и с нарушениями ведения технологических процессов.

Предприятия нефтегазодобычи относятся к опасным производственным объектам [2]. В табл. 1 определены источники опасностей при эксплуатации скважины Тагульского нефтегазового месторождения (север Красноярского края, Туруханский район), которые могут привести к аварийным ситуациям, и масштаб их последствий.

Из таблицы видно, что особенно частыми являются аварии с нарушением герметизации автоцистерн и емкостей с нефтепродуктами. Наиболее опасными, имеющими техногенные последствия, являются аварии, связанные с газонефтеводопроявлениями (ГНВП) и открытым фонтаном газа. Они могут носить фатальный характер в виде угрозы жизни персонала, окружающей среде; значительного материального ущерба; потери объекта (ликвидации скважины).

Для своевременного обнаружения причин появления открытых фонтанов на месторождениях применяют специальное техническое средство уровнемер. Это устройство позволяет более тщательно контролировать параметры промысловой жидкости и оперативно обнаруживать возможное негативное явление, своевременно принять необходимые меры для его предотвращения. Один из главных критериев

уровнемера это диапазон измерения. Так, в настоящее время при эксплуатации данной скважины для безопасности технологического процесса используется уровнемер UWT 23, диапазон измерения которого до 15 метров.

Таблица 1

Источники опасностей при эксплуатации нефтяной скважины Тагульского месторождения

Источник опасности	Вид аварийной ситуации	Причина аварийной ситуации	Частота аварий	Масштаб последствий
Буровая установка	Производственный травматизм	Поражение электрическим током, высоким давлением, падением предметов, движущимися механизмами и т. д.	Часто	Некритический
	Аварийное разрушение, падение вышки	ГНВП, коррозия и усталость конструкционных материалов, приложение нагрузок более допустимых	Возможно	Критический
	Падение талевой системы	Обрыв талевого каната	Вероятно	Некритический
Скважина	ГНВП, открытый фонтан	Превышение пластового давления над забойным; коррозионный износ, механическое воздействие; износ инструмента, ошибки персонала	Возможно	Критический
	Осложнения в процессе бурения	Несоответствие фактических условий проектным	Часто	Некритический
Циркуляционная система	Выброс, загрязнение окружающей среды	Разгерметизация	Часто	Некритический
Емкость с ГСМ/Автоцистерна с ГСМ	Выброс, взрыв, пожар	Нарушение герметизации	Часто	Некритический

Мы предлагаем заменить его на новое техническое измерительное устройство Prosonic FMU41 [3], который имеет диапазон измерения до 30 метров. Оба прибора оснащены прочным корпусом и могут работать в широком диапазоне температур, способны выдерживать агрессивные среды и механические воздействия, также они обладают высокой степенью защиты от воздействия влаги и пыли, различными типами интерфейсов для подключения к системе управления. Степень защиты обоих устройств IP65, что означает: 6 – оборудование полностью защищено от попадания внутрь оболочки пыли и твердых тел размерами не менее 1,0 мм; 5 – оборудование имеет защиту от попадания внутрь оболочки струй, падающих под любым углом. Это обеспечивает надежную работу в различных условиях эксплуатации. Но за счет большего диапазона измерения устройство Prosonic FMU41 позволит своевременно среагировать на любые отклонения от нормы на более ранних этапах и снизить риски возникновения аварийных ситуаций.

Список использованных источников

1. Сурова Л.В. Методы анализа и оценки техногенного риска / Л.В. Сурова, О.И. Юскевич // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2010. – № 1(4). – С. 61-70.
2. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изм. на 14.11.2023).

3. Ультразвуковой уровнемер Prosonic M FMU41 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rospribor.com/catalog/daturc/urovnemer/prosonic-fmu41/> (дата обращения: 23.03.2024).

ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ РАБОТНИКОВ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Дочкина Д.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Нефтехимическая промышленность – это отрасль тяжелой промышленности, которая перерабатывает нефтепродукты и природные горючие газы в разнообразные продукты. Она играет важную роль в экономическом развитии страны. Однако стоит отметить, что производство в нефтехимической отрасли является крайне опасным. Не только оборудование и агрегаты предприятий, но и химические вещества, выделяемые в процессе производства, могут вызывать патологические изменения и представлять угрозу для работников, в зависимости от интенсивности и продолжительности воздействия.

При исследовании уровня профессионального риска используют методы анализа влияния производственных факторов на здоровье работников [1].

По данным различных исследований, важнейшей проблемой здравоохранения в Российской Федерации является высокий уровень заболеваемости и смертности среди трудоспособного населения [2]. Основной причиной неудовлетворительного состояния здоровья работающего населения являются неблагоприятные условия труда.

Проведен анализ 5 предприятий нефтехимической промышленности, расположенных на территории Российской Федерации. При анализе условий труда работников были выбраны производства с наиболее схожим техническим оснащением и формам организации труда. Это производители этилбензола стирола, оксидов олефинов и пропилена. В исследовании были проанализированы результаты оценки условий труда при производстве полимерных соединений.

Исследование гигиенического состояния нефтехимических предприятий проводилось по общепринятым методикам [3]. Они включали анализ загрязнения воздуха рабочей зоны вредными веществами, измерение уровня производственного шума, измерение микроклиматических параметров и оценку тяжести трудовых процессов.

На основании проведенных исследований было выявлено, что существенное место занимает уровень профессиональных заболеваний в следующих производствах (рис. 1).



Рис. 1. Уровень профессиональных заболеваний

Процент выявленных профессиональных заболеваний на различных рабочих местах представлен на рис. 2.

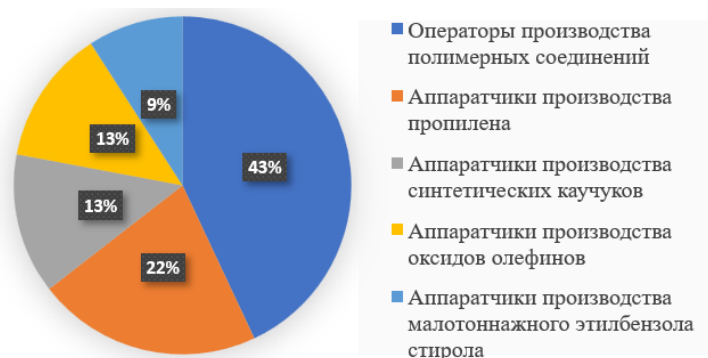


Рис. 2. Процент профессиональных заболеваний среди работников

Обследование здоровья сотрудников показало наличие заболеваний опорно-двигательного аппарата и артериальной гипертензии. По результатам медицинского обследования среди 2 356 работников был выявлен процент здоровых людей (рис. 3).

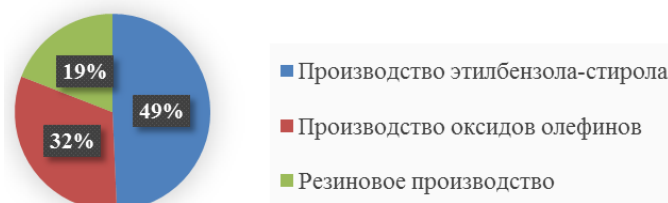


Рис. 3. Процент здоровых работников

Исходя из проведенного исследования выявлено, что на работников нефтехимических предприятий воздействует множество негативных факторов, которые создают крайне неблагоприятный микроклимат на производстве. Данным категориям работников рекомендуются следующие организационно-профилактические мероприятия:

- организация рационального режима труда и отдыха;
- контроль за исправностью состояния систем вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха;
- установка систем автоматического контроля уровней воздействия опасных и вредных производственных факторов;
- внедрение дистанционного управления трудовым процессом;
- проведение периодических профилактических медицинских осмотров;
- организация лечебно-профилактического питания работников;
- организация санаторно-курортного лечения;
- контроль за обеспечением работников средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецобувью и спецодеждой;
- использование герметизированного технологического оборудования на производстве;
- организация перерывов в течение рабочего дня.

Список использованных источников

1. Гольшева Е.А. Нефтехимическая отрасль России: анализ текущего состояния и перспектив развития / Е.А. Гольшева [и др.] // Журнал прикладной химии. – 2020. – Т. 93. – № 10. – С. 1499-1507.
2. Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13721> (дата обращения: 13.03.2024).

3. Носенко А.М. Исследование и методология оценки профессиональных рисков в организациях нефтехимического комплекса // Аллея науки. – 2018. – № 5.



ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗОЛОТОДОБЫЧНЫХ РАБОТ

Заварская Е.А., Молокова Е.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Золотодобыча – процесс извлечения золота из естественных источников. В современных российских условиях золотодобыча – это отрасль промышленности, наиболее полно интегрированный в мировое хозяйство. И так как в этой промышленности работают тысячи человек, важно правильно оценивать их профессиональные риски для повышения уровня безопасности.

В качестве примера для оценки представлен процесс кучного выщелачивания. Кучное выщелачивание является наиболее эффективным способом извлечения ценных компонентов из бедных и труднообогатимых руд при золотодобыче.

Чтобы оценить профессиональные риски при кучном выщелачивании, необходимо разобрать этапы и выделить виды работ, которые будут производиться.

1. Расчистка территории.

Расчистка территории строительной площадки – это комплекс мероприятий, включающий производство работ по вырубке деревьев и кустарника, корчевке пней и уборке камней.

2. Подготовка гидроизоляционного слоя.

Гидроизоляция – важнейший этап при подготовке площадки. Чтобы полигон был водонепроницаемым, его бетонируют, асфальтируют или покрывают слоем утрамбованной глины. Зачастую используется более дешевый способ гидроизоляции – укрытие площадки синтетической пленкой. Из современных укрытий – геомембрана, полимер, состоящий из синтетических материалов, бутиловой резины.

3. Укладка руды в кучу спецтехникой.

Правильное образование штабеля, то есть кучи, – самый ответственный этап технологии. От этого зависит успех всего процесса. Отсыпка кучи должна проходить так, чтобы в ней не было каналов. Содержимое штабеля должно быть однородным, рыхлым и пористым, именно для этого и проводится процесс грохочения. Важно, чтобы рудная масса была проницаемой для цианидов, которыми проводится выщелачивание.

Для отсыпки кучи используется специальная техника: бульдозеры и погрузчики. Сама куча имеет форму усеченного конуса высотой до 15 метров. В одной куче может содержаться от 100 до 200 тысяч тонн.

4. Установка форсунок.

Над рудными штабелями устанавливаются форсунки – специальные устройства для разбрызгивания. Посредством форсунок куча орошается раствором цианида со скоростью подачи 0,15–3 кубических метра на квадратный метр руды

5. Установка отделанных пластиком канав, труб для дренажа, заполнение дренажным материалом.

Вдоль сторон штабеля устанавливаются отделанные пластиком канавы, трубы для дренажа, т. е. для фильтрации. Канавы заполняются дренажным материалом: это

может быть сама рудная масса с отличной проницаемостью, гравий, песок. Все трубы соединяются в один коллектор, куда стекается золотосодержащий раствор

6. Сбор золотосодержащих растворов и отстаивание.

Золото, имеющее растворную форму, нужно аффинировать от рудных примесей. Распространенный способ – эти примеси растворить посредством кислот, соединениями олова и хлора.

7. Извлечение золота в виде катодных осадков (70–80 %) или золотых шламов (20–30 %) методом электролиза

С целью извлечения золота продуктивные растворы после кучного выщелачивания подвергают электролизу. С помощью этого метода получается золото высокого качества. Процесс происходит по формуле $H_2AuCl_4 - 4H_2O$. В качестве анода используется золотосодержащий материал, полученный путем кучного выщелачивания. Катодом выступает золотая пластинка. Под воздействием тока золотые частицы оседают на пластинке

8. Плавление осадка в тигельной или руднотермической печи.

Катодные золотосодержащие остатки плавятся в тигельных и руднотермических печах в два этапа:

– прокалка – на этом этапе материал обезвоживается, неблагородные металлы окисляются, сульфиды разлагаются, углерод выгорает;

– плавка на лигатуру.

9. Обезвреживание отходов рудных штабелей.

Перед плавкой золотосодержащий шлам промывается и обезжиривается. Когда золото выщелачивается, в остаточных материалах остаются вредные цианиды и тяжелые металлы. Рудник и используемые растворы необходимо обезвредить. Это делается с помощью биологической обработки и химического окисления.

Окисляют переработанные руды гипохлоритом, сернистым газом, пероксидом водорода и другими веществами

10. Демонтаж дренажной системы.

11. Рекультивация площадки и поврежденной почвы.

Таблица 1

Реестр опасностей при кучном выщелачивании

№ п/п	Вид работ	ОВПФ
1	2	3
Подготовительные работы		
1	Расчистка территории	1. Климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха) 2. Запыленность рабочей зоны 3. Подвижные части машин и механизмов 4. Повышенный уровень шума 5. Наезд транспортного средства на человека, опрокидывание транспортного средства 6. Повышенный уровень вибрации
2	Подготовка гидроизоляционного слоя	1. Подвижные части машин и механизмов, 2. Повышенный уровень шума 3. Климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха) 4. Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности 5. Поражение электрическим током 6. Запыленность рабочей зоны 7. Повышенный уровень вибрации
3	Укладка руды в кучу спецтехникой	1. Подвижные части машин и механизмов 2. Наезд транспортного средства на человека, опрокидывание транспортного средства

1	2	3
		3. Запыленность рабочей зоны 4. Повышенный уровень шума 5. Повышенный уровень вибрации Климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха)
4	Установка форсунок	1. Поражение электрическим током 2. Климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха)
5	Установка отделанных пластиком канав, труб для дренажа, заполнение дренажным материалом	1. Подвижные части машин и механизмов 2. Химический фактор (сварка) 3. Запыленность рабочей зоны 4. Климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха) 5. Повышенный уровень шума 6. Повышенный уровень вибрации
Кучное выщелачивание		
6	Сбор золотосодержащих растворов и отстаивание	1. Подвижные части машин и механизмов 2. Химический фактор
7	Извлечение золота в виде катодных осадков (70–80 %) или золотых шламов (20–30 %) методом электролиза	1. Подвижные части машин и механизмов, 2. Поражение электрическим током 3. Повышенный уровень шума 4. Повышенный уровень вибрации 5. Химический фактор 6. Повышенный уровень электромагнитного излучения
8	Плавление осадка в тигельной или руднотермической печи	1. Воздействие повышенных температур 2. Повышенный уровень вибрации 3. Химический фактор 4. Повышенный уровень шума
9	Обезвреживание отработок рудных штабелей	1. Подвижные части машин и механизмов 2. Опрокидывание транспортного средства при проведении работ 3. Повышенный уровень шума 4. Запыленность рабочей зоны 5. Повышенный уровень вибрации 6. Климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха)
Заключительные работы		
10	Демонтаж дренажной системы	1. Подвижные части машин и механизмов 2. Опрокидывание транспортного средства при проведении работ 3. Повышенный уровень шума 4. Повышенный уровень вибрации 5. Климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха)
11	Рекультивация площадки и поврежденной почвы	1. Климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха) 2. Повышенный уровень шума 3. Повышенный уровень вибрации 4. Запыленность рабочей зоны

Почти на каждом этапе работ есть такие вредные и опасные производственные факторы как:

- повышенный уровень шума;
- повышенный уровень вибрации;
- запыленность рабочей зоны;
- климатические факторы (повышенная или пониженная температура и скорость движения воздуха).

Источником шума и вибрации на разных этапах работ являются транспортные средства, ручные пневмоустройства, механизмы конвейеров.

Источником пыли является сама руда, из которой извлекают золото.

Таким образом, исходя из вышепредставленных данных, видим, что необходима разработка специальных мер по управлению рисками в зависимости от критерия риска: снижение воздействия вредных факторов на здоровье работника и материально-производственную среду, предупреждающие мероприятия.

Список использованных источников

1. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».
2. Приказ Минтруда РФ от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».
3. Тетерин Ю.А. Молодой ученый. – 2016. – № 23 (127). – С. 297-301.



ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НЕФТЯНОЙ СКВАЖИНЫ

Ибодов Ф.Ф., Федорова С.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: info@istu.irk.ru.*

Строительство нефтяной скважины является сложным и многогранным процессом, который сопряжен с определенными рисками. Оценка этих рисков является важным этапом в планировании и реализации проекта, поскольку позволяет предвидеть возможные проблемы и принять меры для их предотвращения или минимизации.

Целью данной работы является оценка опасностей и уровней риска для работ, осуществляемых при строительстве нефтяной скважины.

Цикл строительства нефтяной скважины можно разбить на четыре этапа и для каждого этапа описать виды выполняемых работ [1]:

1. Строительно-монтажные и подготовительные работы к бурению скважин.

1.1. Инженерное обустройство земельного участка – Инженерное обустройство земельного участка заключается в его подготовке к сооружению оснований и фундаментов, монтажу БУ, вспомогательных сооружений, инженерных коммуникаций, а также выполнению природоохранных мероприятий.

1.2. Подготовительные работы к бурению скважины – проведение испытаний монтированного оборудования; доставка инструмента и материалов; подготовка бурового инструмента к работе; приготовление или доставка промывочной жидкости; оснастка талевого системы; проверка работоспособности КИП; строительство шахтового направления.

2. Бурение скважины.

2.1. Углубление скважин – совокупность операций: разрушение горной породы, очистка забоя и ствола скважины от выбуренной породы, подача бурового инструмента на забой.

2.2. Крепление скважин обсадной колонной – заключается в спуске обсадной колонны (подготовка ствола, обсадных труб и оборудования к спуску ОК).

2.3. Цементирование скважины – цементирование обсадной колонны, проверка качества цементирования и герметичности обсадной колонны.

3. Заканчивание скважины

3.1. Первичное вскрытие продуктивного пласта, конструктивное оформление ствола скважины в интервале продуктивного пласта и изоляция его от соседних интервалов с водоносными и проницаемыми пластами;

3.2. Вторичное вскрытие продуктивного пласта (создание гидродинамической связи продуктивного пласта со скважиной);

3.3. Исследование продуктивных пластов, освоение продуктивных пластов с промышленными запасами, работы в скважине.

4. Заключительные работы по окончании бурения и заканчивания скважины.

4.1. Демонтаж буровой установки, вспомогательных сооружений и инженерных коммуникаций – демонтаж бурового оборудования, вышки и подготовка их к транспортированию на новую точку.

4.2. Утилизация и захоронение производственных отходов, рекультивация земельного участка – параллельно с демонтажем буровой установки проводят очистку территории от металлолома и строительного мусора, выполняют работы по охране окружающей среды – утилизацию и захоронение производственных отходов, рекультивацию земельного участка.

В работе оценен риск, обусловленный наличием опасных и вредных производственных факторов по видам работ при строительстве нефтяной скважины. В расчете использована методика, основанная на количественной оценке возможности реализации опасности и серьезности последствий возникновения риска [2]. Результаты возникновения риска по видам работ приведены в табл. 1.

Далее построена диаграмма ранжирования риска при строительстве нефтяной скважины (см. рис. 1) с использованием данных с табл. 1.

Из общего числа 16 видов работ лишь 4 относятся к категории с низким уровнем риска, что составляет 20 % от общего объема.

Таблица 1

Результаты оценки рисков

Наименование этапов и видов работ	Итоговый результат
1. Подготовка кустовой площадки и подъездных путей	R = 39
2. Расчистка и планировка площадки	R = 34
3. Сооружения фундаментов под буровое оборудование	R = 33
4. Завоз и складирование бурового оборудования	R = 41
5. Крупно-узловая сборка отдельных элементов буровой установки	R = 48
6. Монтаж буровой установки и вспомогательного оборудования	R = 41
7. Сварочно-монтажные работы	R = 48
8. Контроль сварных стыков трубопроводов	R = 2
9. Испытания трубопроводов повышенным давлением	R = 33
10. Углубление ствола скважины	R = 33
11. Проведение спускоподъемных операций	R = 41
12. Подготовка ствола, обсадных труб и оборудования к спуску обсадной колонны	R = 35
13. Спуск и цементирование обсадной колонны	R = 13
14. Опробование перспективных пластов и испытание скважины на приток нефти и газа	R = 5
15. Демонтаж буровой установки, вспомогательных сооружений и инженерных коммуникаций	R = 26
16. Утилизация и захоронение производственных отходов, рекультивация земельного участка Итоговый результат	R = 12

Средний уровень риска был выявлен только в одном виде работ (6 %). Этот уровень риска обычно связан с завершающими этапами, включающими демонтаж буровой установки. Основные опасности в этом случае включают падение с высоты, попадание под подвижные грузы и вращающиеся части механизмов.

Девять видов работ (56 %) представляют значительный уровень риска из-за их длительных и продолжительных процессов, требующих многочисленного персонала и специализированной техники.

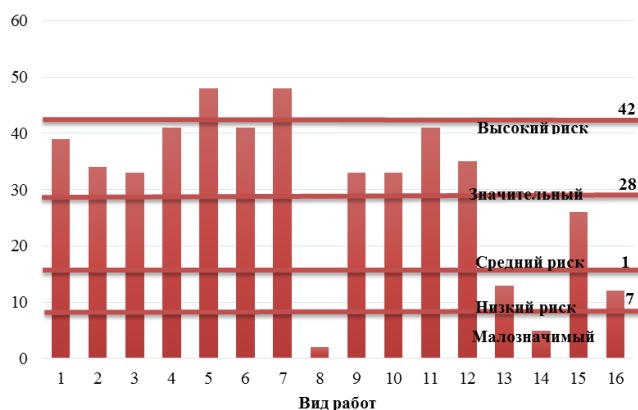


Рис. 1. Диаграмма ранжирования риска при строительстве нефтяной скважины по уровню риска

Кроме того, два вида работ (18 %) характеризуются высоким уровнем риска из-за множества операций, связанных с монтажом оборудования на высоте и перемещением разнообразных грузов.

Требуется разработать эффективные меры безопасности для строительства нефтяных скважин, с особым акцентом на операции с высоким и значительным уровнем риска.

В целом, оценка рисков при строительстве нефтяной скважины является важным инструментом для успешной реализации проекта. Правильная оценка рисков позволяет предвидеть возможные проблемы и принять меры для их предотвращения или минимизации. Это помогает обеспечить безопасность работников, защиту окружающей среды и достижение финансовой эффективности проекта.

Список использованных источников

1. Нефтегазовое дело. Часть 1. Введение в нефтегазовое дело: книга для студентов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 87 с.
2. Высоцкая Н.В. Идентификация и оценка рисков при строительстве нефтегазопроводов // Анализ риска. – 2014. – С. 60-63.



АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА РАБОТНИКОВ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Казмиров Д.И., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.irk.ru*

Травматизм персонала на предприятиях по добыче нефти – это серьезная проблема, которая может иметь далеко идущие последствия. Важность обеспечения безопасности на данных объектах не может быть недооценена, поскольку это напрямую влияет на здоровье и благополучие работников, а также на производственные процессы и окружающую среду.

Работники на нефтедобывающих предприятиях могут подвергаться различным видам травм из-за специфики работы и особенностей производственных процессов. Некоторые из наиболее распространенных видов травм включают [1]:

1. Падения и скольжения: работники могут получить травмы при падении с высоты, скольжении на мокрой или масляной поверхности, а также при использовании лестниц и стремянок.

2. Удары и сдавливания: травмы от ударов и сдавливаний могут происходить при работе с тяжелым оборудованием, манипулировании грузами, а также при перемещении механизмов и машин.

3. Ожоги: работники могут подвергаться риску получения ожогов при работе с горячими поверхностями, паром, нефтепродуктами и химическими веществами.

4. Травмы от инструментов и оборудования: использование ручного и стационарного инструмента может привести к порезам, ушибам, разрывам и другим травмам.

5. Отравления: контакт с токсичными веществами, включая нефтепродукты и химикаты, может вызвать отравления, аллергические реакции и другие заболевания.

6. Травмы, вызванные транспортом и мобильным оборудованием: работники, занятые на нефтедобывающих предприятиях, могут подвергаться риску получения травм при использовании различных видов транспорта и мобильного оборудования.

Это лишь некоторые примеры травм, с которыми работники на нефтедобывающих предприятиях могут столкнуться. Для предотвращения этих травм крайне важно соблюдение правил техники безопасности, обучение персонала, использование средств индивидуальной защиты, а также поддержание оборудования в хорошем рабочем состоянии.

Таким образом, исключение травматизма на предприятиях по добыче нефти является не только вопросом социальной ответственности и заботы о здоровье работников, но также важным аспектом экономической устойчивости и репутации предприятия. Это требует системного подхода к обеспечению безопасности на производстве, постоянного мониторинга и улучшения условий труда, обучения персонала и соблюдения всех необходимых норм и стандартов.

Был проведен анализ случаев травматизма работников нефтегазовой промышленности на примере объекта по добыче нефти и газа. Количество случаев травматизма с 2022 по 2023 год представлены в табл. 1.

Таблица 1

Количество случаев травматизма с 2022 по 2023 года.

№	Случай травматизма	Количество случаев 2022 год	Количество случаев 2023 год
1	Падения и скольжения (падения на ровной поверхности с высоты собственного роста)	7	10
2	Удары и сдавливания	3	4
3	Ожоги	0	2
4	Травмы от инструментов и оборудования	2	0
5	Отравления. (Контакт с токсичными веществами, включая нефтепродукты и химикаты)	3	1
6	Травмы, вызванные транспортом и мобильным оборудованием	3	3
Всего случаев		18	20

Количество травматизма за 2022 год – 18 случаев, за 2023 год – 20 случаев. Отслеживается следующая динамика:

- число падений и скольжений на ровной поверхности выросло на 3 случая;
- число травм полученных в результате ударов и сдавливаний выросло на 1 случай;
- число ожогов увеличилось на 2 случая;
- полностью исключились травмы от инструментов и оборудования;

– снизилось количество случаев отравления.

Количественное распределение причин травматизма за 2023 год, представлено на рис. 1.



Рис. 1. Количественное распределение причин травматизма за 2023 год

Обеспечение безопасности на нефтедобывающих предприятиях включает в себя ряд мероприятий, таких как:

1. Обучение персонала: обучение работников правилам техники безопасности, правильному использованию оборудования и инструкциям по действиям в случае аварийных ситуаций.

2. Использование современного оборудования: использование современных технологий и оборудования, которые уменьшают риски возникновения аварий и травматизма.

3. Регулярные проверки и обслуживание оборудования: регулярные проверки состояния оборудования и его обслуживание помогают предотвращать возможные аварии.

4. Использование средств индивидуальной защиты: обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, такими как защитные очки, респираторы, перчатки и т. д.

5. Разработка планов эвакуации и ликвидации аварий: создание планов действий в случае аварийных ситуаций, проведение тренировок и учений для персонала.

Обеспечение безопасности на нефтедобывающих предприятиях не только защищает здоровье и жизни работников, но также способствует повышению производительности, снижению финансовых потерь от аварий и улучшению экологической ситуации. Это важное условие для устойчивого развития нефтяной отрасли и обеспечения безопасности всего общества.

Заключение. При проведении анализа был замечен рост количества травм у работников одной и той же компании по добыче нефти и газа. Таким образом следует что, исключение травматизма на предприятиях по добыче нефти имеет решающее значение по ряду причин:

– Здоровье и благополучие работников: Первоочередной причиной является забота о здоровье и безопасности работников. Предотвращение травм помогает сохранить физическое и психологическое благополучие персонала, что в свою очередь способствует повышению производительности и улучшению рабочей атмосферы;

– Экономические потери: Травмы на рабочем месте могут привести к дополнительным расходам на медицинское обслуживание, компенсации, упущенную прибыль из-за временной нетрудоспособности работников, штрафы и прочие экономические потери для предприятия;

- Производственные процессы: Травмы могут привести к простоям в производстве, что снижает эффективность работы предприятия и может привести к ухудшению качества продукции;
- Репутация предприятия: Негативная репутация в области безопасности труда может отпугнуть потенциальных сотрудников и инвесторов, а также привести к потере клиентов и деловых партнеров;
- Законодательство и нормативы: Многие страны имеют законы и нормативы, регулирующие условия труда и безопасность на производстве. Несоблюдение этих требований может привести к юридическим последствиям, включая штрафы и отзыв лицензий.

Список использованных источников

1. Шаповалова Е.А. Анализ причин случаев травматизма работников нефтегазовой отрасли / Е.А. Шаповалова, П.А. Батталова. // Молодой ученый. – 2023. – № 4 (451). – С. 32-34.



ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В АМЕРИКАНСКОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ

Максименко Ю.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Фармацевтическая промышленность является одной из самых важных и быстро развивающихся отраслей в современном мире. В связи с этим, понимание и управление профессиональными рисками в данной сфере становится ключевым аспектом эффективного функционирования и обеспечения безопасности работников.

Современный мир и Россия, как его значимая часть, переживают глубокий разлом общественной структуры. С обострением международного конфликта вокруг Украины, многие Европейские организации имеющие производства на территории России ушли с рынка, а некоторые передали руководство компаний Российским предпринимателям.

Анализ оценки профессиональных рисков в фармацевтическом производстве представляет собой сложный и многогранный процесс. В данной статье мы оцениваем риски, связанные с химическими и биологическими веществами, используемыми в процессе производства фармацевтических препаратов. Американская компания, работающая на российском рынке, сталкивается с уникальными вызовами, связанными с особенностями законодательства и нормативами, а также различиями в культуре и рабочей среде между США и Россией.

На территории России успешно работает фармацевтическая компания ВЕРОФАРМ, с 2014 года вошедшая в группу компаний Abbott Laboratories (американская химико-фармацевтическая корпорация). В настоящее время компания имеет три фармацевтических завода на территории России. Завод «ВЕРОФАРМ» в Белгороде – специализируется на производстве твердых и жидких форм (таблеток, капсул и сиропов) для применения в онкологии, гепатологии, неврологии, гастроэнтерологии, направлении женского здоровья. Производственная площадка является базой для трансфера технологий и локализации лекарственных препаратов Abbott. Здесь находится научно-технический производственный центр. Завод «ВЕРОФАРМ» в п. Вольгинский Влади-

мирской области – Один из крупнейших заводов в России по производству лекарственных средств для терапии онкологических заболеваний. Завод соответствует самым высоким стандартам экологической безопасности. Здесь работают аналитическая и микробиологическая лаборатории, зона стерилизации, складские помещения для сырья и готовой продукции. Завод «ВЕРОФАРМ» в Воронеже – Завод является одним из крупнейших и самых известных производителей лейкопластырной продукции в России. Сохраняя лучшие традиции российского производства, предприятие разрабатывает новые решения для потребителей, опираясь на современные международные тенденции.

Поскольку компания работает на территории России – обязательным для исполнения является требования Российского законодательства, но вышестоящее руководство компании находится в Америке, и предъявляет требования к обеспечению безопасных условий труда на рабочих местах в соответствии с Американским законодательством.

Для соблюдения Американского законодательства в сфере охраны труда, руководством компании утверждены специальные стандарты.

На заводах помимо проверок, проводимых государственными надзорными органами Российской Федерации, регулярно проходят аудиты на выполнение требований стандартов Abbott.

Проведение оценки воздействия факторов производственной среды на состояние здоровья работников в настоящее время является необходимым элементом при разработке системы управления охраной труда и защитой здоровья работника, обоснование мер профилактики профессиональных заболеваний.

В отличие от большинства Российских фармацевтических компаний, компания Abbott, с целью обеспечения безопасных условий труда устанавливает для работы с опасными и высокоопасными веществами изолированное оборудование, а также проводит оценку воздействия химического фактора на работников на всех стадиях производства лекарственных средств по специально разработанным методикам.

Компания Abbott стремится оценивать риски в области охраны труда, окружающей среды и техники безопасности, возникающие в результате деятельности компании, а также повышать эффективность EHS путем устранения, минимизации или контроля рисков.

Оценка рисков выполняется для каждого значимого процесса.

Значимыми процессами в компании Abbott являются:

- работы с опасными видами энергии
- работы, связанные с безопасностью машин и оборудования
- Проведение работ с повышенной опасностью

Идентификация опасностей и переоценка рисков на производственных участках проводится не реже 1 раза в год.

В каждом структурном подразделении обеспечивается проведение оценки риска в области безопасности и охраны окружающей среды была проведена для каждой работы с учетом следующих минимальных требований:

- определение вероятности возникновения инцидента;
- определение степени опасности.

Описание процесса приведено на рис. 1.

Идентификация опасностей.

При идентификации опасностей рассматривают:

- технологические процессы и их параметры;
- опасные вещества;
- оборудование, инструменты и приспособления – оценка рисков, связанная с безопасностью машин и оборудования, управляется стандартом Защитные механизмы,

безопасность машин и оборудования, утвержденном на производственной площадке/филиале;

– типовые работы (работы, выполняемые на регулярной основе):

- запуск/останов установок или оборудования;
- техническое обслуживание, техническая диагностика, ремонт;
- нетиповые работы, включая, но, не ограничивая, нижеследующие:
- выезды за пределы рабочего места (командировки, передвижение между подразделениями);

- строительство;
- пусконаладочные работы;
- погодные условия;
- аварийные ситуации;
- чрезвычайные ситуации;

– деятельность всего персонала, имеющего доступ к рабочему месту, включая подрядчиков и посетителей;

– опасности, возникающие вне рабочего места и способные негативно повлиять на здоровье и безопасность лиц, работающих на рабочих местах;

– опасности, возникающие вблизи от рабочего места, в результате выполнения деятельности;

– другими работниками, например аварии на опасных производственных объектах.



Рис. 1. Описание процесса

В качестве основных источников информации для идентификации опасностей используют:

– техническую документацию на оборудование и технологическую документацию на процессы;

– информацию о веществах и энергиях, участвующих в технологическом процессе;

– правила безопасности, типовые документы по охране труда и прочие нормативные и нормативно-правовые документы, относящиеся к рассматриваемому процессу;

– сведения об имевших место авариях, инцидентах, несчастных случаях и профессиональных заболеваниях на предприятии и результаты их расследования, случаи оказания первой помощи, Near-miss, BBS, Gemba обходы и результаты аудитов;

– сведения об имевших место авариях (чрезвычайных ситуациях) вне границ производственного предприятия, которые могли повлиять на условия труда на рабочих местах;

- информацию из ПЛЛА;
- инструкции по охране труда;
- инструкции по действию в аварийных и чрезвычайных ситуациях;
- жалобы работников, связанные с ненадлежащими условиями труда, а также предложения по улучшению условий труда;
- сведения о происшествиях, имевших место в командировках;
- результаты административно-общественного контроля в области охраны труда и промышленной безопасности;
- результаты внутренних аудитов предприятия;
- отчеты о проводившихся ранее (за последние 3 года) внешних аудитах, инспекциях, проверках;
- предписания надзорных органов в области охраны труда и промышленной безопасности;
- результаты анализа СУОТ.
- разрешительную документацию в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, ГО и ЧС (План оперативного пожаротушения, ПЛЛА, ППК, План ГО и ЧС т. п.);
- результаты специальной оценки условий труда на рабочих местах;
- информацию о деятельности подрядных организаций, выполняющих работы на объектах компании (контракты);
- документацию на планируемую (проектируемую) деятельность (разделами проектной документации);

Опасные события, как правило, возникают при «сбоях» в имеющихся мерах управления или при отсутствии таковых или при внесении изменений в существующие процессы. Поэтому при идентификации опасных событий необходимо применить метод «что будет, если» и соотнести их к «отказу» имеющихся мер управления или к отсутствию таковых для конкретного проявления опасности. Таким образом, определяются наихудшие возможные варианты опасных событий и их последствий.

Определение уровня риска проводится с целью оценки фактического значения степени опасности и вероятности ее (опасности) возникновения.

Оценка риска должна проводиться в соответствии с Матрицей оценки рисков в соответствии с рис. 3. По формуле:

$$\text{Оценка риска после контроля} = \text{Вероятность} \cdot \text{Степень опасности} \cdot (1 - 0.2 \cdot \text{Эф-ть контроля}).$$

При определении значения степени опасности устанавливаются наиболее вероятные последствия.

При определении вероятности проявления последствий опасного события следует учесть вероятность возникновения конкретного последствия опасного события, а не вероятности уже происходивших инцидентов.

При определении по мере увеличения эффективности контроля показатель риска уменьшается. Каждый уровень контроля сокращает риск на 20 %.

Анализ результатов оценки рисков.

На предприятии создается Реестр рисков на основании проведенной оценки риска и разработанных контрольных мер, включающий следующие элементы (могут дополняться\меняться):

- название работы;
- оборудование, имеющее отношение к данной работе, его номер;
- место, где проводится работа;
- сотрудники, авторизованные для выполнения данной работы;
- идентифицированные опасности;
- уровень риска;

– меры, применяемые для контроля за остаточным риском.

Каждая новая или измененная работа, связанная со значимым процессом, должна быть оценена на предмет имеющихся опасностей и связанных с ними рисков.

Система контрольных мер.

На основании результатов проведенной оценки риска должна применяться система контрольных мер по управлению рисками в соответствии с принятой иерархией. Эффективность контрольных мер внутри иерархии должна соответствовать уровню риска. При этом должно обеспечиваться, чтобы, чем больший риск был определен, тем более строгие и эффективные контрольные меры к нему применялись бы, согласно следующей последовательности (по убыванию):

- удаление;
- замена на более низкий риск;
- инженерные решения;
- организационные решения;
- использование СИЗ.

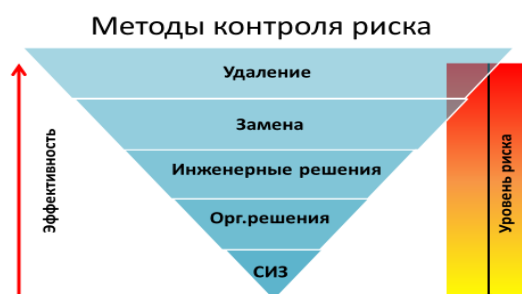


Рис. 2. Система контрольных мер

В качестве примеров иерархии (приоритета) выбора дополнительных мер управления рисками можно рассмотреть:

- исключение риска: модификация конструкции, позволяющая ликвидировать опасность, например использование механических подъемных устройств для исключения риска, связанного с ручными подъемными операциями;
- замена: замена опасного материала на менее опасный или уменьшение энергии системы (например, снижение усилий, силы тока, давления, температуры и т. д.);
- средства коллективной защиты: ограждение машин, блокировки, сигнализации, предупредительные огни, сирена, надписи о соблюдении безопасности, предупреждения, маркировка пешеходных дорожек и т. д.;
- административные меры управления: процедуры обеспечения безопасности, проверки оборудования, контроль доступа, системы обеспечения безопасности работы, допуски на проведение работ, инструктажи по ОТ и т. д.;
- СИЗ: очки защитные, средства защиты органов слуха, щитки защитные лицевые, респираторы, перчатки, средства защиты от падения с высоты и другие.

Подход к оценке рисков со стороны европейских требований, по моему мнению, позволяет глубже проработать мероприятия по снижению и или исключению профессиональных рисков, а также вынуждает работодателя в первую очередь применять технические решения, стремясь к созданию безопасных условий труда работников.

В то время как Российские компании все чаще подходят к оценке рисков формально, применяя в качестве основных корректирующих мероприятий обеспечение работников средствами индивидуальной защиты. После внедрения корректирующих мероприятий работодатели считают, что с риском покончено и не проводят повторную переоценку уровня профессиональных рисков, воздействующих на работника. Зача-

стую применение только СИЗ не исключает и иногда не снижает воздействие на работника опасных и вредных производственных факторов.

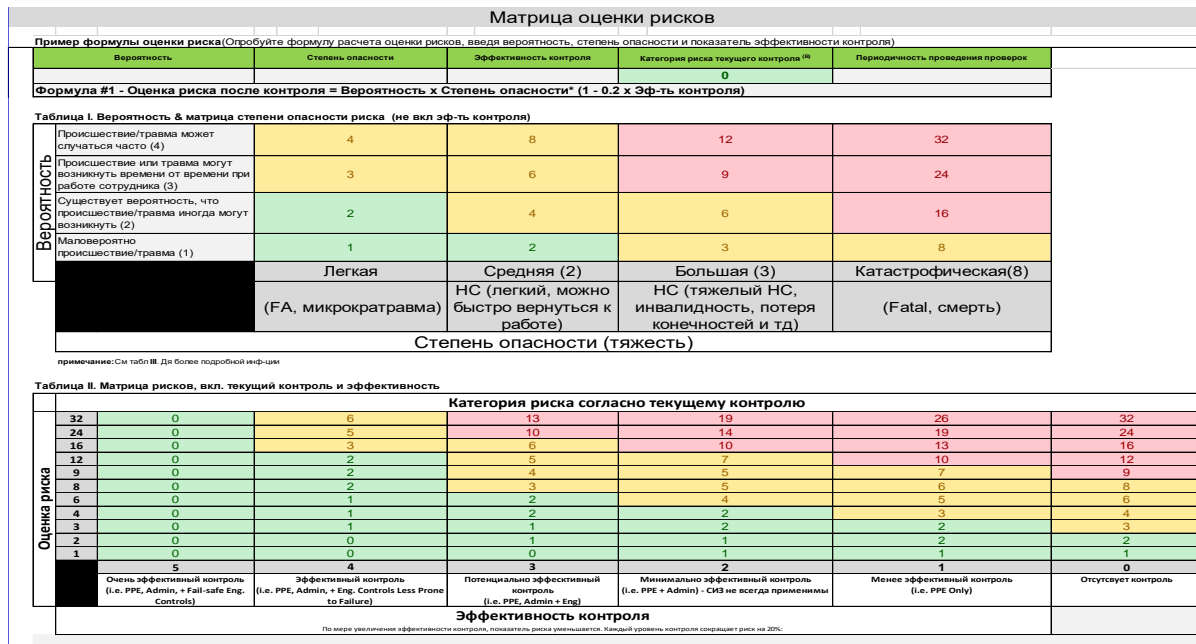


Рис. 3. Матрица оценки профессиональных рисков, определенная стандартами Abbott

В заключение, данная научная статья представляет собой исследование оценки профессиональных рисков в фармацевтическом производстве американской компании в России. Анализ рисков позволяет разработать эффективные меры безопасности и защиты работников, а также учесть уникальные особенности данной отрасли, связанные с взаимодействием двух различных культур и соблюдением местных требований и нормативов.

Список использованных источников

1. Никулина И.Б., Андрианова Г.Н. Структурный анализ экономических рисков фармацевтической деятельности // Фармация. – 2006. – № 4. – С. 21-24.
2. Пятигорская Н.В., Пичугин В.В. Риски в производстве лекарственных средств // Здоровье и образование в XXI веке. – 2010. – № 3.
3. Регламент Европейского Парламента и Совета Европейского Союза 536/2014 от 16 апреля 2014 г. «О клинических испытаниях лекарственных средств, предназначенных для использования человеком, и об отмене Директивы 2001/20/ЕС».
4. Формирование и внедрение системы управления профессиональными рисками: учебно-методическое пособие. – М.: Российский государственный социальный университет, 2010.
5. Safety Risk Assessment [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.safeopedia.com/definition/731/safety-risk-assessment> (дата обращения: 23.03.2024).
6. Risk Assessment [Электронный ресурс]. – URL: <https://safetyculture.com/topics/risk-assessment/> (дата обращения: 23.03.2024).

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ОСНОВЕ ВЫПОЛНЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЕРЕНОСНЫХ ИМПУЛЬСНО-ТЕПЛОВЫХ НОЖНИЦ

Маточкин Д.Б., Севастьянов Б.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 7, +7(912) 858-55-75, rusmat73@mail.ru*

Управление профессиональными рисками, в связи с переходом государственной политики в области охраны труда от минимизации ущерба от производственного травматизма и профессиональных заболеваний к их профилактике и предупреждению, является одним из главных направлений в системе управления охраной труда у работодателя на сегодняшний день.

Управление профессиональными рисками – комплекс взаимосвязанных мероприятий и процедур, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя выявление опасностей, оценку профессиональных рисков и применение мер по снижению уровней профессиональных рисков или недопущению повышения их уровней, мониторинг и пересмотр выявленных профессиональных рисков

При обеспечении функционирования системы управления охраной труда работодателем должны проводиться системные мероприятия по управлению профессиональными рисками на рабочих местах, связанные с выявлением опасностей, оценкой и снижением уровней профессиональных рисков.

Рассмотрим технологический процесс при аварийно-спасательных работах спасателя переносными импульсно-тепловыми ножницами на этапе деблокирования пострадавших из транспортного средства.

Работа с инструментом должна проводиться в спецодежде и каске с защитным стеклом. Надежность аварийно-спасательного инструмента и безопасность работы с ним обеспечивается исправным содержанием, своевременным техническим обслуживанием и повседневным контролем за его состоянием.

Спасатель держит в руках переносные импульсно-тепловые ножницы, подводит силовую часть ножниц к конструкции транспортного средства и производит выстрел. При активации ножниц происходит освобождение пороховых газов, приводящие в движение поршня, который движет пуансон с лезвием, затем происходит перерезание конструкции транспортного средства. После перезарядки стрелянная гильза вылетает из патронника.

На рис. 1 показана модель опытного образца переносных импульсно-тепловых ножниц.

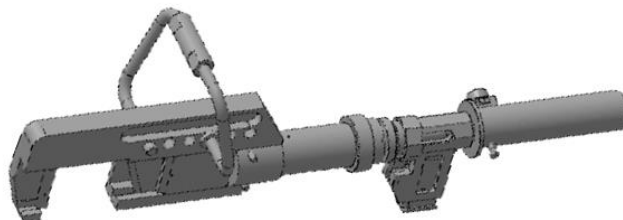


Рис. 1. Модель опытного образца переносных импульсно-тепловых ножниц

Основой для управления профессиональными рисками служит выявление опасностей (потенциального источника возникновения ущерба), возникших во время работы.

В каждом конкретном случае определяется, каким образом то или иное нарушение требований охраны труда может привести к производственной травме или профес-

сиональному заболеванию. Рассматриваются все стадии работ – от процесса подготовки до стадий их завершения.

Проведение оценки таким способом должно привести к классификации рисков по степени серьезности по пяти группам: очень маленький, небольшой, средний, высокий, крайне высокий.

Оценка рисков проводим с использованием матричного метода.

По результатам оценки профессиональных рисков утверждаются карты идентификации и оценки профессиональных рисков.

В зависимости от полученного коэффициента степени риска и итоговой классификации профессионального риска расставляются приоритеты в отношении мер, которые необходимо принять для устранения или снижения риска повреждения здоровья на рабочем месте, составляется план мероприятий.

После мероприятий по улучшению условий труда повторно проводим специальную оценку труда на рабочем месте, чтобы выявить класс условий труда по показателям вредности и опасности производственной среды и трудового процесса.

Введенные меры после улучшений условий труда позволяют улучшить специальную оценку условий труда, понизить травматизм и снизить риск возникновения профессиональных заболеваний.

Основная цель риск-ориентированного подхода уменьшение количества аварийных ситуаций и их последствий, снижение категории рисков, учет рисков на каждом рабочем месте и создание безопасных условий для работников с учетом этих особенностей.

Список использованных источников

1. Безопасность жизнедеятельности: практикум в 2 частях / С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. Ч. 1. – 290 с.

СРАВНЕНИЕ ЛОГИКО-ГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА РАБОЧЕГО МЕСТА ТЕРМИСТА

Матюшина А.А., Котик В.С.

*ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
603000, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, д. 65, (831) 280-84-01, rector@nngasu.ru*

Среди множества экстремальных явлений наиболее важными социально-экономическими явлениями являются несчастные случаи на производстве, которые сопровождаются травмами различной степени тяжести, инвалидностью и летальным исходом. Несчастный случай на производстве определяется как воздействие на работника опасного производственного фактора при выполнении работником трудовых обязанностей или задач руководителя работ.

Одним из важнейших условий борьбы с производственным травматизмом является систематический анализ причин его возникновения.

Современные исследования ясно показывают, что проблема возникновения производственного травматизма лежит, прежде всего, в области «человеческого фактора». По мнению большинства специалистов, производственный травматизм в первую очередь зависит от организационной, социальной и культурной составляющих процесса производства.

Анализ причин несчастных случаев на производстве проводят с целью выработки мероприятий по их устранению и предупреждению.

«Дерево отказов» – представляет взаимосвязь угроз и событий, благодаря которой может реализоваться потенциальная опасность, наносящая вред, «дерево событий» – характеризует различные последствия опасного события.

В качестве объекта анализа была выбрана электропечь.

При анализе «деревьев отказов» выявляются комбинации отказов оборудования, инцидентов, ошибок персонала и нерасчетных внешних воздействий, приводящих к аварийной ситуации. Количественный анализ «дерева отказов» позволяет определить вероятности событий, вызвавших аварию.

Вероятность реализации аварийной ситуации в технологической установке определяется по формуле:

$$\lambda_A = 1 - (1 - \lambda_i)^{n_i};$$

где λ_A – вероятность аварии хотя бы на одном из n рассматриваемых элементов оборудования i -го вида;

λ_i – вероятность аварии за год для рассматриваемого элемента.


Вероятности реализации исходных аварийных ситуаций за год приведем в табл. 1.


Таблица 1

Вероятности реализации исходных аварийных ситуаций

№ отказа технологической установки	Наименование аварийной ситуации	Вероятность реализации аварийной ситуации, 1/год
1	Нарушение изоляции	0,11
2	Попадание воды	0,31
3	Несоблюдение правил по охране труда	0,4
4	Несоблюдение технологии	0,78
5	Неисправность заземления	0,0031
6	Отказ предохранителя	0,004
7	Перенапряжение/перегрузка изоляции	0,0011
8	Дефекты конструкции кабеля	0,02
9	Халатность персонала	0,2
10	Ошибка персонала	0,3


Дерево отказов, приведших к аварии, показано на рис. 1. Обозначения, представленные в рис. 1 имеют следующее смысловое значение:

 – логический элемент «или» – отказ произойдет, если любое событие на входе истинно;

 – логический элемент «и» – отказ произойдет, если все события на входе истинны;

 – событие подлежит дальнейшему анализу;

 – базовое событие – дальнейший анализ нецелесообразен;

 – событие дальше не анализируют.

При расчетах вероятности события, соединенные символом «И», перемножаются, а события, соединенные символом «ИЛИ», находятся по формуле:

$$P = 1 - (1 - P_1) (1 - P_2) \dots (1 - P_n) = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_i);$$

где P_n – вероятность аварии за год для рассматриваемого элемента;

P_0 – вероятность аварии хотя бы на одном из n рассматриваемых элементов оборудования.

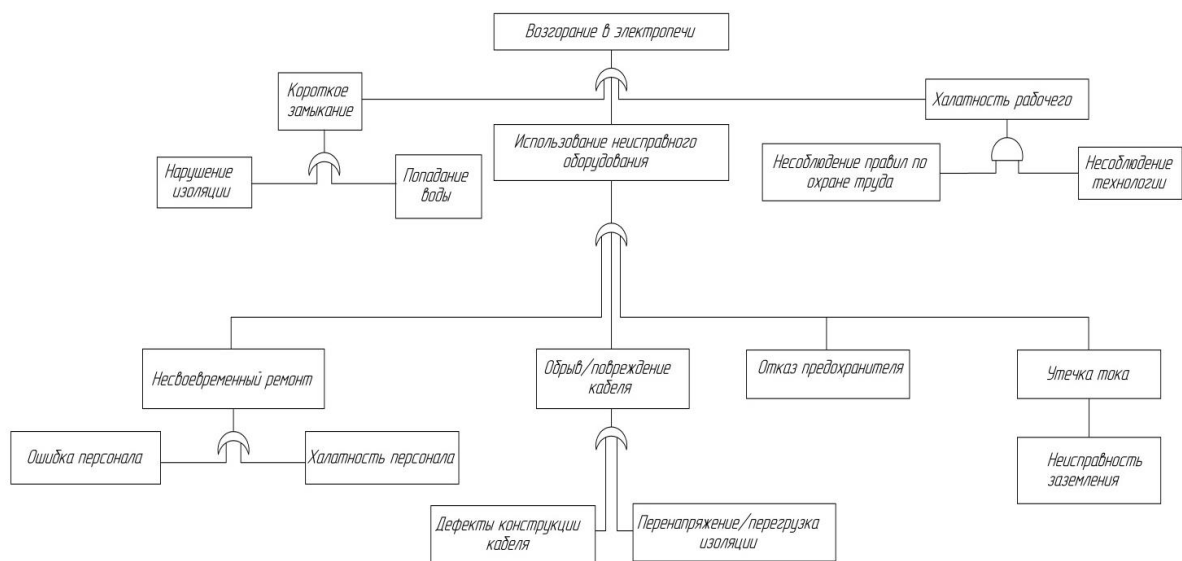


Рис. 1. «Дерево отказов» на электропечи

В случае аварии в электропечи, для рассматриваемого примера, вероятность реализации аварийной ситуации (P_0) определяется по выражению:

$$P = P_0 = 1 - (1 - P_1) (1 - P_2) (1 - P_3) (1 - P_4) (1 - P_5) (1 - P_6) (1 - P_7) (1 - P_8) (1 - P_9) \cdot P_{10} = 1 - (1 - 0,11) \cdot (1 - 0,31) \cdot (1 - 0,4) \cdot (1 - 0,78) \cdot (1 - 0,0031) \cdot (1 - 0,004) \cdot (1 - 0,0011) \cdot (1 - 0,02) \cdot (1 - 0,2 \cdot 0,3) = 0,926$$

Таким образом, установлено, что на предприятии высока вероятность реализации аварийной ситуации. Наибольшая вероятность у человеческого фактора, а именно несоблюдение технологии и правил по охране труда. Поэтому необходимо принять меры по уменьшению воздействия на аварийные ситуации этого фактора.

Последствия развития аварийной ситуации и их вероятность для возможных сценариев развития аварийных ситуаций, определяются с использованием метода анализа «дерева событий» (АДС).

Анализ «дерева событий» – алгоритм построения последовательности событий, исходящих из головного события (аварийной ситуации), который используется для анализа развития аварийной ситуации. Частота каждого сценария развития аварийной ситуации рассчитывается путем умножения частоты головного события на условную вероятность конечного события.

Дерево событий для определения вероятностей сценариев дальнейшего развития аварийных ситуаций в электропечи показано на рис. 2.

Частота возникновения нежелательных событий находится по формуле:

$$R_{AJ} = \lambda_{AJ} \cdot \prod_{k=1}^s P_{k,J};$$

где R_{AJ} – технический риск j -го сценария аварийной ситуации;

$P_{k,J}$ – условная вероятность k -го элементарного события для j -го сценария, определяемая деревом событий;

s – число рассматриваемых элементарных событий, совместное выполнение которых предопределяет развитие j -го сценария;

λ_A – вероятность аварии хотя бы на одном из n рассматриваемых элементов оборудования i -го вида;

$$P_{15} = 0,926 \cdot 0,7 \cdot 0,2 \cdot 0,2 = 0,026 \text{ – получение травм в результате возгорания;}$$

$P_{16} = 0,926 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 0,9 = 0,042$ – вероятность получения удара током в результате возникновения напряжения;

$P_{17} = 0,926 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 0,4 = 0,019$ – вероятность ожога при нагреве элементов электрической сети.



Рис. 2. «Дерево событий» при аварии в электропечи

Метод дерева решений применяется в задачах классификации и прогнозирования, когда решения приходится принимать в условиях риска, неопределенности и исход событий зависит от вероятностей. На каждое решение влияют какие-то определенные факторы, и у каждого решения есть свои последствия, которым присущ вероятностный характер. В этих условиях процесс принятия решений является последовательным и метод дерева решений предполагает определять, какие действия следует предпринять в каждой вершине дерева.

«Дерево решений» приведено на рис. 3.

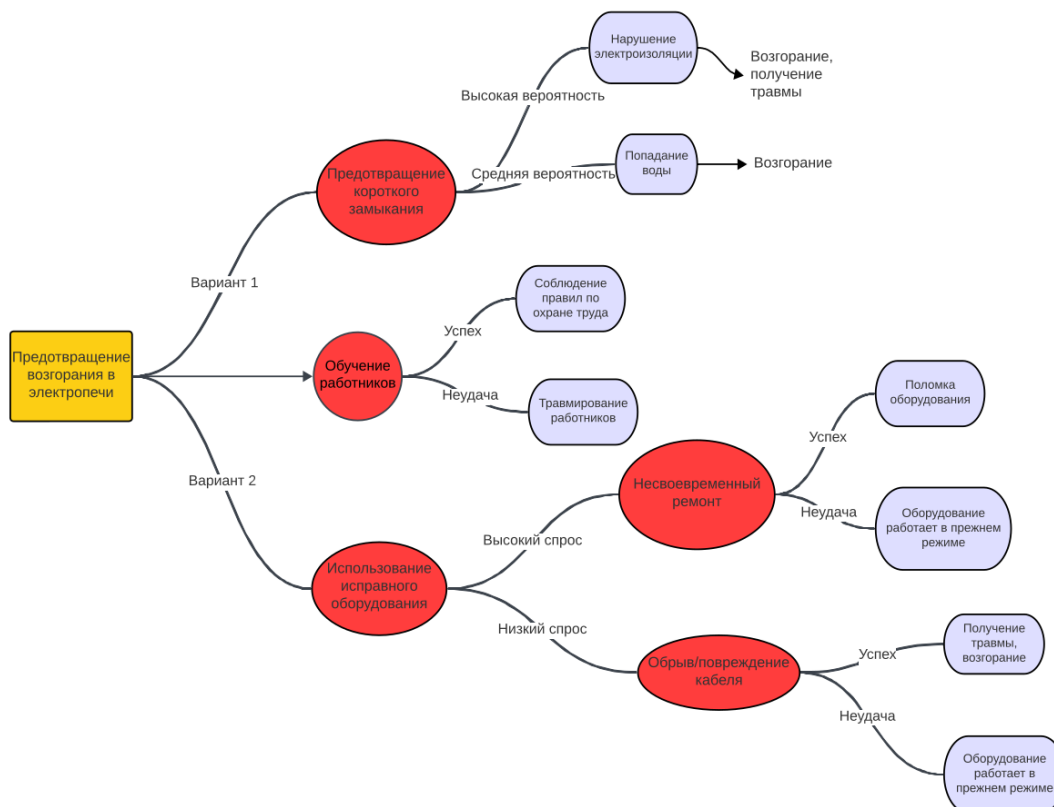


Рис. 3. «Дерево решений» для электропечи

Диаграмма Исикавы («рыбы кости») – метод для поиска и визуализации причин, которые приводят к проблеме. Диаграмма представляет собой схему, похожую на скелет рыбы. В «голову» помещают проблему, а на «костях» пишут факторы, влияющие на ситуацию.

К последним ведут кости поменьше – это факторы или причины второго уровня. Иногда к ним добавляют третий, четвертый, пятый уровни и так далее.

Метод Исикавы использует командный подход для выявления возможных причин желательного или нежелательного эффекта, события или проблемы. Возможные факторы, способствующие появлению эффекта, событий, проблем, объединяются в широкие категории, охватывающие человеческие, технические и организационные причины.

Диаграмма Исикавы приведена на рис. 4.

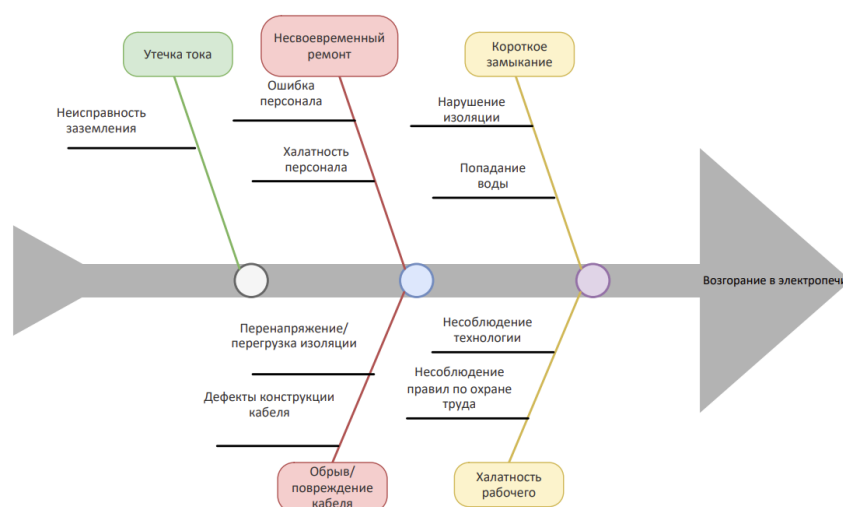


Рис. 4. Диаграмма Исикавы для электропечи

Таким образом, диаграмма Исикавы используется для определения причинно-следственных связей. Она помогает детально проанализировать потенциальные основные причины возникновения проблемы.

Дерево решений в большей степени обращено в будущее. Оно используется, чтобы попытаться спрогнозировать результаты и последствия того или иного процесса либо решения. Несмотря на схожую форму, эти виды диаграмм отличаются по своей сути.

Список использованных источников

1. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».
2. Федеральный закон РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации».
3. ГОСТ Р 58771-2019. Менеджмент риска. Технологии оценки риска. – Москва: Изд-во Стандартиформ, 2020. – 86 с.
4. Безопасность жизнедеятельности: практикум в 2 частях / С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. Ч. 1. – 290 с.

РЕЕСТР ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОПАСНОСТЕЙ ДЛЯ РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Мех Л.Н., Молокова Е.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Нефть – очень важное и ценное полезное ископаемое, являясь природным энергоносителем, применяется в различных отраслях промышленности. Продукты переработки нефти, такие как топливо, смазочные материалы, синтетический каучук, пластмасса, лаки, краски и многое другое человек массово потребляет и использует в каких-то определенных целях.

Нефть залегают в нефтяных или нефтегазовых месторождениях. Нефтяные и нефтегазовые месторождения – это скопления углеводородов в земной коре, приуроченные к одной или нескольким локализованным геологическим структурам, то есть структурам, находящимся вблизи одного и того же географического пункта. Залежи углеводородов, входящие в месторождения, обычно находятся в пластах или массивах горных пород, имеющих различное распространение под землей, часто – различные геолого-физические свойства. [1]

Эксплуатация нефтяного месторождения подразумевает под собой сложный технологический процесс извлечения нефти и сопутствующих полезных ископаемых из недр земли. Работники, занятые в нефтяной отрасли, подвергаются воздействию множества опасностей при выполнении своих трудовых функций. Цель данной работы – выявить профессиональные опасности работников занятых эксплуатацией нефтяных скважин, определить их источники, влияние на здоровье и меры по управлению ими.

Поэтапно процесс эксплуатации нефтяного месторождения включает в себя:

1. Бурение скважины – технологический процесс разрушения горных пород с целью строительства скважины – цилиндрической горной выработки в земле, диаметр которой мал в сравнении с длиной ее ствола. Для обустройства скважины буровая компания использует буровую установку. Перед бурением необходимую технику и оборудование транспортируют на предполагаемое место расположения буровой установки, осуществляют монтаж оборудования и его подготовку к работе. Само же разрушение горной породы происходит с помощью породоразрушающего инструмента – долота. Долото проникает в породу и разрушает ее вследствие поступательного перемещения, которое предполагает разрушение сверху вниз под воздействием нагрузки на долото, создаваемой массой нижней части колонны бурильных труб, и вращательного перемещения, осуществляемого гидравлическим забойным двигателем, электробуром или ротором посредством бурильных труб.

2. Промывка скважины – процесс очистки скважины от остатков горных пород с помощью циркуляции промывочной жидкости.

3. Обустройство скважины представляет собой два последовательно выполняемых действия: установка обсадных труб в скважину и цементирование затрубного пространства.

4. Спускоподъемные операции – комплекс действий, выполняемых при спуске бурового снаряда на забой скважины и его извлечении на поверхность. Основными действиями на данном этапе являются свинчивание, развинчивание и укладка бурильных труб.

5. Заканчивание скважины – завершающий этап в строительстве скважин, включающий в себя такие процессы как вскрытие пластов, стимуляция притоков нефти и укрепление призабойной зоны

6. Ликвидация скважины – работы по заполнению скважины, исчерпавшей свои резервы, цементом или глиной для восстановления исходного состояния рабочей поверхности. На данном этапе также проводят рекультивацию земель и утилизацию отходов.

Проанализировав технологический процесс эксплуатации нефтяной скважины составлен реестр опасностей, воздействующих на работников в процессе выполнения ими своих трудовых функций. [2]

Реестр также содержит информацию о источнике опасности, влияние на здоровье работающего и меры по управлению рисками. [3]

Таблица 1

Реестр профессиональных опасностей

№	Опасность	Источник опасности	Влияние на здоровье	Меры по управлению рисками
1	2	3	4	5
Механические опасности				
1	Опасность падения при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Мокрый пол рабочей площадки	Травмы, ушибы, переломы	1. Использование противоскользящих напольных покрытий 2. Нанесение противоскользящих средств (опилок, антиобледенительных средств, песка) 3. Выполнение инструкций по охране труда 4. Обеспечение специальной (рабочей) обувью
2	Опасность падения с высоты или из-за перепада высот на поверхности	Лестница	Травмы, ушибы, переломы	1. Обеспечение достаточного уровня освещенности на рабочих местах 2. Размещение маркированных уведомлений (знаки, таблички, объявления) 3. Инструктаж для работников 4. Обеспечение специальной (рабочей) обувью
3	Опасность обрушения наземных конструкций	Части, механизмы, узлы буровой установки	Травма в результате заваливания или раздавливания	1. Соблюдение требований безопасности при монтаже подземных конструкций 2. Соблюдение правил эксплуатации подземных конструкций
4	Опасность затягивания в подвижные части машин и механизмов	Буровая лебедка	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования	1. Использование блокировочных устройств 2. Применение средств индивидуальной защиты
Химические опасности				
5	Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	Выхлопные газы от двигателей буровой установки Нефть и нефтепродукты	Отравление воздушными взвешенными вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны	1. Организация вентиляции 2. Герметизация оборудования
6	Воздействие на кожные покровы смазочных масел	Смазочные масла	Заболевания кожи (дерматиты)	1. Механизация и автоматизация процессов 2. Использование СИЗ

1	2	3	4	5
Физические опасности				
7	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Агрегаты, узлы, механизмы буровой установки	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха	1. Применение технологических процессов, машин и оборудования, характеризующихся более низкими уровнями шума 2. Применение звукоизолирующих ограждений-кожухов, кабин управления технологическим процессом 3. Использование средств защиты органов слуха
8	Воздействие общей вибрации	Пол рабочей площадки	Вибрационная болезнь	1. Использование средств виброизоляции и вибропоглощения 2. Рациональные режимы труда и отдыха 3. Использование средств индивидуальной защиты
9	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Инструменты, бурильные трубы	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	1. Обеспечение надежного закрепления груза или инструмента 2. Проведение инструктажей для работников
10	Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей	Перемещение узлов, труб, инструментов	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках	1. Применение средств малой механизации 2. Рациональные режимы труда и отдыха
11	Опасность воздействия пониженных температур и скорости движения воздуха	Работа в условиях Крайнего севера	Обморожение тканей	1. Использование СИЗ 2. Рациональные режимы труда и отдыха 3. Оборудование комнат обогрева
12	Опасность поражения электрическим током вследствие прямого контакта с токоведущими частями	Электрооборудование буровой установки	Электротравмы	1. Обучение и проверка знаний и требований электробезопасности у работников 2. Регулярное ТО оборудования

Таким образом, существует множество различных опасностей для работников, занятых эксплуатацией нефтяного месторождения, которые могут оказать негативное влияние на их здоровье, производительность труда.

Список использованных источников

1. Желтов Ю. П. Разработка нефтяных месторождений: учебник для вузов. – М.: Недра. – 1986.
2. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».

3. ГОСТ Р 51901.23-2012. Менеджмент риска. Реестр риска. Руководство по оценке риска опасных событий для включения в реестр риска



**ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ КОМАНДИРА
ВОЗДУШНОГО СУДНА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОСАДОЧНОЙ
ВЕРТОЛЕТНОЙ ПЛОЩАДКИ**

Мокшина А.С., Иванова С.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 87, тел.: +7 (908) 662-82-33,
e-mail: anna.mokshina@yandex.ru*

На сегодняшний день важной составляющей в освоении сырьевых территорий является социальная логистика, которая связана с транспортировкой вахтовых сотрудников до места работы. В условиях деятельности современного нефтегазового предприятия возникает необходимость в аэроперевозках посредством вертолетного транспорта, что значительно удобнее использования более крупных воздушных судов (ВС), в связи с особенностями климатических условий и сложным рельефом местности вблизи месторождений. От состояния искусственного покрытия посадочной вертолетной площадки напрямую зависит безопасность жизни и здоровья людей, а так же материальных ценностей компании [2].

Оценка рисков представляет собой процесс систематического оценивания источников опасности, имеющих на рабочем месте или возникающих в процессе выполнения работы, с последующей разработкой корректирующих мер, снижающих риск до приемлемого уровня. Цель оценки рисков при производстве работ – предотвращение происшествий с работниками, с учетом возможности причинения вреда здоровью других работников данного производства.

Идентификация производственных факторов заключается в определении всех факторов, которые могут нанести вред людям или объектам окружающей среды, а также в описании возможных опасных событий, связанных с данными опасностями.

Идентифицированные опасные факторы при работе на взлетно-посадочной площадке (далее ВПП) отражены в табл. 1 (в соответствии с Приказом Минтруда РФ от 29.10.2021 № 776н) [3].

Таблица 1

Идентификация опасных факторов при работе на ВПП

Опасность	Опасное событие
Наличие горюче-смазочных веществ	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	Отравление воздушными взвешьюми вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или поскользывании	Повреждения, ушибы, переломы

Следующим этапом процедуры является оценка риска. Рассматриваемая методика не предполагает количественную оценку риска. В соответствии с данной методикой риск может принимать три значения – «неприемлемый», «высокий» и «приемлемый».

Методика представляет собой матрицу, в которой по вертикали расположена шкала тяжести последствий, а по горизонтали – вероятность возникновения опасного события. Точка пересечения вероятности и последствий является значением риска. Если точка пересечения попадает в зеленую зону, то риск «приемлемый», в желтую – риск «высокий», в красную – «неприемлемый» [4].

При определении категории тяжести учитывается наихудший вероятный результат воздействия источников опасности, в предположении, что существующие меры безопасности не сработали. После определения тяжести последствий определяются вероятности возникновения опасных событий, в предположении, что существующие меры безопасности сработают (см. табл. 2).

Во время подготовительного этапа командир воздушного судна (далее КВС) производит внешний осмотр вертолета в соответствии с маршрутом и листами контрольного осмотра [1].

Таблица 2

Карта оценки риска при работе на ВПП

Этапы работы	Описание источника опасности	Последствия воздействия источника опасности	Существующие меры	Первоначальная ОР		Мероприятия по снижению риска до допустимого уровня	Повторная ОР	
				Тяжесть	Вероятность		Тяжесть	Вероятность
Подготовительный этап: внешний осмотр вертолета	Опасность возникновения пожара или взрыва при возгорании горюче-смазочных веществ, разлитых на ВПП	Ожог, травма, летальный исход	Инструктаж по ОТ	1	Д	Контроль за состоянием искусственного покрытия ВПП; Исполнение инструкций по ОТ; Размещение рядом с ВПП средств пожаротушения	1	Е
	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или поскользывании	Травма, летальный исход	Инструктаж по ОТ	3	С	Контроль за состоянием искусственного покрытия ВПП; Своевременное обслуживание ВПП; Исполнение инструкций по ОТ	3	Д
	Опасность воздействия повышенной концентрации АПФД в воздухе рабочей зоны	Профзаболевание	Инструктаж по ОТ; Обеспечение СИЗ	2	С	Контроль за состоянием искусственного покрытия ВПП; Применение СИЗ; Контроль за состоянием СИЗ; Организация труда и отдыха; Исполнение инструкций по ОТ	2	Е
		Отравление	Инструктаж по ОТ; Обеспечение СИЗ	3	Д	Контроль за состоянием искусственного покрытия ВПП; Применение СИЗ; Контроль за состоянием СИЗ; Обучение и периодическая проверка знаний работника в области ОТ; Исполнение инструкций по ОТ	3	Е

Таким образом, при эксплуатации посадочной вертолетной площадки на нефтяном месторождении были идентифицированы следующие вредные и опасные производственные факторы: наличие горюче-смазочных веществ, АПФД, опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании. Методом качественной оценки риска с помощью матричного метода были оценены профессиональные риски командира воздушного судна. Результаты его оценки показали, что риск для КВС при эксплуатации посадочной вертолетной площадки на нефтяном месторождении является неприемлемым и требует осуществления мероприятий по его снижению.

Список использованных источников

1. Тимофеева С.С. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2015. – Ч. 2. – 116 с.
2. Официальный сайт ООО «Иркутская нефтяная компания» [Электронный ресурс]. – URL: <https://irkutskoil.ru/> (дата обращения: 10.03.2024).
3. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».
4. Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».



ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ И ГАЗА

Москвитин А.Н., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: moskvitin1998@list.ru*

Одним из главных направлений деятельности отделов охраны труда является защита работников от возможного воздействия негативных факторов производственной деятельности. Оценка рисков в настоящее время является важнейшим элементом охраны труда в организации, так как данная процедура является наиболее эффективным предупреждающим мероприятием. При анализе рисков учитываются не только существующие наносящие ущерб опасности, но и скрытые опасности, пока не вызывавшие неблагоприятных последствий.

При воздействии на работников вредных производственных факторов во время нефтедобычи могут проявиться профессиональные заболевания, рост числа хронических неинфекционных заболеваний.

По данным Федеральной службы государственной статистики, удельный вес работников, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда при добыче сырой нефти в течении 2013–2021 гг., составлял 21,3–40 % [1].

Цель исследования – идентификация профессиональных рисков операторов по добыче нефти и газа, разработка мероприятий по управлению, контролю и снижению этих рисков.

Оценка профессиональных рисков – оценивание всей деятельности работника с точки зрения опасности, которой он себя подвергает. Процедура оценки рисков заключается в выявлении различного рода опасностей, оценивание уровня профрисков, разработка мероприятий по снижению выявленных рисков.

На предприятии ООО «ИНК», в цехе добычи нефти и газа № 3 Даниловского НГКМ была проведена оценка профессиональных рисков операторам по добыче нефти

и газа популярнейшим методом Файна-Кинни. Данный метод позволяет выполнить оценку шансов заболеваемости профессиональными болезнями и получения травм.

Метод Файна-Кинни для оценки рисков использует три ключевых показателя и рассчитывается по формуле:

$$\text{ИПР} = \text{Вр} \cdot \text{Пд} \cdot \text{Пс}$$

где ИПР – индекс профессионального риска;

Вр – вероятность опасности;

Пд – подверженность опасности;

Пс – последствия опасности [2].

В табл. 1 представлен расчет показателей вероятности, подверженности и последствий аварий.

Таблица 1

Расчет показателей вероятности, подверженности и последствий аварий

Хар-ка вероятности опасности	Балл	Хар-ка подверженности опасности	Балл	Хар-ка последствий опасности	Балл
Точно случится	10	Постоянно (несколько раз в течении рабочего дня, смены)	10	Авария с большим количеством пострадавших и погибших	100
Очень вероятно	6	Регулярно (каждый рабочий день, смену)	6	Смертельный несчастный случай, профзаболевание, не совместимое с жизнью	40
Нехарактерно, но возможно	3	Время от времени (еженедельно)	3	Тяжелый несчастный случай с потерей трудоспособности на длительный период, профзаболевание, инвалидность	15
Маловероятно	1	Иногда (ежемесячно)	2	Тяжелый несчастный случай без серьезных последствий и инвалидности	7
Можно представить, но невероятно	0,5	Редко (ежегодно)	1	Легкий несчастный случай с временной нетрудоспособностью	3
Почти невозможно	0,2	Очень редко (реже 1 раз в год)	0,5	Легкий несчастный случай, достаточно оказания первой помощи	1
Абсолютно невозможно	0	Никогда	0		

В табл. 2 представлена классификация уровней профессионального риска.

Таблица 2

Классификация уровней профессионального риска [3]

ИПР (баллы)	Характеристика	Необходимость принятия мер
0–20	Риск отсутствует	Меры не требуются
21–70	Небольшой умеренный риск	Требуются меры, но есть достаточно времени для их планирования
71–200	Средний существенный риск	Требуется планирование и выполнение мер в сжатые сроки
201–400	Высокий риск	Требуются неотложные меры
Более 400	Крайне высокий риск	Требуется прекращение деятельности до принятия мер

При проведении идентификации опасностей, на рабочем месте оператора по добыче нефти и газа определено 28 опасностей от заражения патогенными организмами до травм, полученных при работах связанных с эксплуатацией сосудов, работающих под избыточным давлением.

Согласно выявленных и оцененных рисков на рабочем месте оператора по добыче нефти и газа, определено 21 видов профессиональных рисков (см. табл. 3).

Таблица 3

Профессиональные риски оператора ДНГ

Профессиональные риски	ИПР (индекс профессионального риска)	Разработанные мероприятия по снижению риска
1	2	3
Заболевание работника, связанное с воздействием патогенных микроорганизмов	ИПР = $6 \cdot 2 \cdot 3 = 36$ – небольшой умеренный риск	Применение СИЗ, профилактические прививки
Не применение СИЗ (травмы при падении, спотыкании)	ИПР = $10 \cdot 2 \cdot 3 = 60$ – небольшой умеренный риск	Применение СИЗ, очистка мест проходов и ступеней от снега, льда, посторонних предметов
Ожоги вследствие пожара, утопление при наводнении	ИПР = $0,2 \cdot 0,5 \cdot 40 = 4$ – риск отсутствует	Получение информации от МЧС в период пожаров, паводков
Травмирование в результате ДТП	ИПР = $3 \cdot 1 \cdot 40 = 120$ – средний существенный риск	Контроль состояния технических средств, повышение квалификации водителей ТС
Воздействие на кожные покровы смазочных материалов (возникновение дерматита)	ИПР = $6 \cdot 1 \cdot 3 = 18$ – риск отсутствует	Применение СИЗ, защитных кремов
Отравление при вдыхании паров вредных газов, дыма, твердых веществ	ИПР = $6 \cdot 0,5 \cdot 40 = 120$ – средний существенный риск	Применение СИЗ, снижение времени пребывания в местах скопления вредных веществ
Травма глаз при воздействии химических веществ	ИПР = $6 \cdot 1 \cdot 15 = 90$ – средний существенный риск	Применение СИЗ
Травмы, ожоги вследствие взрыва, пожара	ИПР = $1 \cdot 0,5 \cdot 100 = 50$ – небольшой умеренный риск	Применение СИЗ, обучение работников, стажировки, проверка знаний по охране труда
Повреждение глаз и кожного покрова вследствие воздействия пыли	ИПР = $3 \cdot 1 \cdot 7 = 21$ – небольшой умеренный риск	Применение СИЗ
Тепловой удар или ожог работника вследствие контакта с поверхностью, которая имеет высокую температуру	ИПР = $6 \cdot 1 \cdot 7 = 42$ – небольшой умеренный риск	Применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда при работе в данных условиях
Тепловой удар при длительном нахождении на открытом воздухе при прямом воздействии лучей солнца на незащищенную часть головы	ИПР = $10 \cdot 1 \cdot 7 = 70$ – небольшой умеренный риск	Применение СИЗ, прекращение работ при появлении признаков перегрева
Заболевание вследствие переохлаждения организма	ИПР = $10 \cdot 1 \cdot 3 = 30$ – небольшой умеренный риск	Применение СИЗ
Заболевание вследствие воздействия высокой скорости движения воздуха	ИПР = $3 \cdot 1 \cdot 3 = 9$ – риск отсутствует	Применение СИЗ
Травмы, полученные вследствие укуса животных	ИПР = $3 \cdot 1 \cdot 3 = 9$ – риск отсутствует	Применение СИЗ (костюм противоэнцефалитный), оснащение рабочих мест аптечками
Аллергическая реакция вследствие укуса насекомого или паукообразного	ИПР = $0,5 \cdot 0,5 \cdot 1 = 0,25$ – риск отсутствует	Применение СИЗ, использование репеллентов, вакцинация
Соприкосновение с электрооборудованием, которое находится под напряжением	ИПР = $3 \cdot 1 \cdot 40 = 120$ – средний существенный риск	Своевременное ТОиР, исправная изоляция, применение знаков безопасности, отключение неисправного электрооборудования
Поражение электрическим током	ИПР = $3 \cdot 1 \cdot 40 = 120$ – средний существенный риск	Применение СИЗ, ограничение работ в грозу, монтаж молниеотводов, соблюдение требований ОТ и ПБ

1	2	3
Ожог, пожар, взрыв при искровом зажигании взрывопожароопасной среды	$\text{ИПР} = 3 \cdot 0,5 \cdot 15 = 45$ – небольшой умеренный риск	Применение СИЗ, исключение источников искрообразования
Травмы, полученные вследствие работы с неисправным ручным инструментом	$\text{ИПР} = 3 \cdot 1 \cdot 1 = 3$ – риск отсутствует	Применение СИЗ, ежемесячный осмотр ручного оборудования
Травмы, полученные вследствие работ в шумных местах	$\text{ИПР} = 1 \cdot 0,5 \cdot 1 = 0,5$ – риск отсутствует	Применение СИЗ
Работы, связанные с эксплуатацией сосудов, работающих под избыточным давлением	$\text{ИПР} = 3 \cdot 1 \cdot 40 = 120$ – средний существенный риск	Применение СИЗ, ликвидация аварий согласно утвержденного ПМЛА, своевременная диагностика и ремонт, недопущение работы сосуда за пределами паспортных характеристик

Таким образом, произведена идентификация профессиональных рисков оператора по добыче нефти и газа, выполнена оценка шансов заболеваемости профессиональными болезнями и получения травм методом Файна-Кинни, разработаны мероприятия по управлению, контролю и снижению профрисков.

Высокий риск, для которого требуется применение неотложных мер, не выявлен. На рабочем месте присутствует небольшой умеренный риск и средний существенный риск.

Разработанные мероприятия позволят повысить эффективность работ в нефтедобывающей промышленности, предупредить либо уменьшить неблагоприятное влияние на вредных производственных факторов на состояние здоровья работающих, повысить производительность труда, снизить заболеваемость с временной утратой трудоспособности.

Для улучшения мероприятий по снижению профрисков, снижению заболеваемости и травматизма для операторов по добыче нефти и газа целесообразно провести детальный анализ обстоятельств получения травм и заболеваний.

Список использованных источников

1. Федеральная служба государственной статистики: «Удельный вес работников, занятых во вредных и опасных условиях труда (в процентах от общей численности работников)».

2. Метод оценки профрисков Файна-Кинни: основной принцип и поэтапность [Электронный ресурс]. – URL: <https://arkons.biz/metod-otsenki-profriskov-fayna-kinni-osnovnoy-princip-i-poetapnost/> (дата обращения: 26.02.2024).

3. Оценка профессиональных рисков: памятка [Электронный ресурс]. – URL: <https://novo-sibirsk.ru/upload/labor/protection/pr.pdf> (дата обращения: 26.02.2024).

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ЭТАПАХ СТРОИТЕЛЬСТВА И МОНТАЖА ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Перфильева А.А., Максимова М.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 89642850202,
e-mail: annaperfileva2@gmail.com; marinamaximova@outlook.com*

В современном мире электроэнергия является одним из основных и неотъемлемых ресурсов. Для передачи электроэнергии на большие расстояния используется ли-

ния электропередачи (ЛЭП). ЛЭП представляет собой комплекс инженерных сооружений, включающий в себя опоры, провода и другие элементы, обеспечивающие эффективную и безопасную передачу электроэнергии.

На работников строительства и монтажа ЛЭП во время их трудовой деятельности воздействует ряд вредных и опасных факторов, а условия труда зачастую относятся к вредному классу. Поэтому актуальным вопросом является оценка профессиональных рисков этих сотрудников, чтобы предложить мероприятия по снижению рисков и улучшению условий труда. Чтобы оценить профессиональные риски при строительстве и монтаже ЛЭП, необходимо разобрать этапы и выделить виды работ, которые будут производиться (табл. 1).

Затем идентифицировали опасности [1] и составили по ним реестр (табл. 2).

Таблица 1

Технологическая схема строительства и монтажа ЛЭП

Этапы	Виды работ
Подготовительный	Ограждение и расчистка территории строительства; Разметка мест бурения скважин под установку опоры; Разработка грунта в траншеях под прокладку горизонтальных заземлителей экскаватором, заглубление вертикальных заземлителей с помощью копра; Раскладка электродов в траншее и их сварка.
Земляные работы	Бурение скважин под установку опор с помощью бурильно-крановой самоходной машины (БКСМ)
Сборка опор	Подготовка сборочной площадки и выкладка металлоконструкций опоры на нее; Сборка опоры с помощью автокрана
Установка опор	Строповка опоры и установка стоек в пробуренные скважины; Крепление выпуска заземления к опоре сваркой; Засыпка стенок скважин грунтом, уплотнение грунта пневматическими трамбовками; Снятие строповки
Монтаж проводов	Раскатка проводов в анкерном пролете с помощью раскаточного устройства; Подъем проводов на опоры; Натяжка, регулирование и проверка стрелы провеса проводов; Визирование и закрепление проводов на анкерных и анкерно-угловых опорах
Монтаж разъединителя с приводом	Установка кронштейнов под разъединитель; Установка разъединителя и привода разъединителя на площадке кронштейна; Крепление вала привода к валу разъединителя
Заключительный	Установка информационных знаков на высоте 2-3 м опоры ВЛ; Подключение опоры к электроэнергии; Снятие ограждений, уборка строительного мусора

Таблица 2

Реестр опасностей по видам работ

Опасность	Этапы работ						
	Подготовительный	Земляные работы	Сборка опор	Установка опор	Монтаж проводов	Монтаж разъединителя с приводом	Заключительные работы
	Источники опасностей						
1	2	3	4	5	6	7	8
Подвижные части машин и механизмов	Экскаватор, копер	БКСМ	Авто кран	Авто кран			Экскаватор
Повышенный уровень шума	Экскаватор, копер	БКСМ	Авто кран	Авто кран			Экскаватор
Повышенный уровень вибрации		БКСМ					
Запыленность воздуха рабочей зоны	Пыль при расчистке территории	Образующаяся пыль при бурении					Пыль при уборке строительного мусора

1	2	3	4	5	6	7	8
Химический фактор	Сварка электродов			Сварка выпуска заземлителя			
Поражение электрическим током							Электроток при подключении опоры
Падение с высоты					Нахождение рабочего места на высоте		
Опасность удара или падение на работника инструмента						Кронштейн, разъединитель инструменты	
Природные факторы	Нахождение рабочего места на открытой территории						

Оценка риска по видам работ определялась по количественным критериям возможности возникновения риска R и серьезности последствий возникновения W по формуле $R=PW$, согласно [2].

По результатам расчета, используя такие категории риска как: малозначительный ($R < 7$), низкий ($7 \leq R \leq 14$), средний ($14 \leq R < 28$), значительный ($28 \leq R < 42$), высокий ($R \geq 42$), получили следующее ранжирование выполняемых работ (сведено в табл. 3).

Таблица 3

Категории риска по этапам работ при строительстве и монтаже ЛЭП

Этапы	Категория риска
Подготовительный этап	$R=27,2$ – средний риск
Земляные работы	$R=27,16$ – средний риск
Сборка опор	$R=21,56$ – средний риск
Установка опор	$R=26,6$ – средний риск
Монтаж проводов	$R=26,6$ – средний риск
Монтаж разъединителя с приводом	$R=30,1$ – значительный риск
Заключительный этап	$R=30,1$ – значительный риск

Таким образом, можно сделать вывод, что при строительстве и монтаже ЛЭП наибольший уровень риска имеют такие этапы, как монтаж разъединителя с приводом и заключительный этап ($R=30,1$ – значительный риск, для каждого из этапов).

При монтаже разъединителя с приводом уровень риска определяется такими опасностями как опасность падения с высоты и опасность удара (при поднятии разъединителя и привода весом 2,7 кг на опору). А заключительный этап при соединении проводов линий смонтированной опоры к опоре, опасностью поражения электрическим током и опасностью падения с высоты.

Список использованных источников

1. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».
2. Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».

ПРОГНОЗНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ НА ТЕПЛОЦЕНТРАЛЯХ ЗАБАЙКАЛЬЯ

Самойлова В.В., Дроздова Т.И.

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.irk.ru

Теплоэлектроцентралли (ТЭЦ) являются опасными производственными объектами, согласно Федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» т. к. используется оборудование, работающее под давлением более 0,7 МПа Кроме того, на ТЭЦ используется электрооборудование, работающее под высоким напряжением которое может привести к техногенной аварии при неправильном его обслуживании.

Объектом исследования является Краснокаменская ТЭЦ расположена в Забайкальском крае. ТЭЦ – это источник централизованного теплоснабжения производственных объектов горно-химического объединения, предприятий местной промышленности, соцкультбыта и районов города Краснокаменск. В качестве основного топлива используется бурый уголь Уртуйского месторождения.

Целью данной работы является анализ прогнозных техногенных рисков на опасном производственном объекте.

Одной из основных практических задач при оценке техногенных рисков на теплоэлектроцентрали Забайкальского края является анализ потенциальных опасностей, исходящих от функционирования электростанций. Для решения этой задачи мы использовали метод построения дерева причин, приводящих к аварийным ситуациям (рис. 1). Этот метод помогает структурировать информацию, понять взаимосвязи между различными факторами и определить, какие шаги нужно предпринять для решения проблемы.

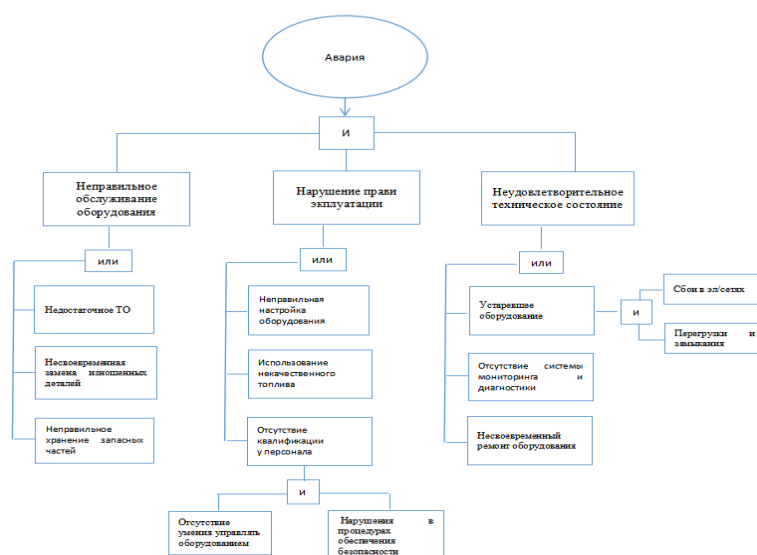


Рис. 1. Дерево причин аварий на ТЭЦ

Показано, что на ТЭЦ могут быть следующие потенциальные техногенные риски:

- аварийная ситуация на оборудовании, включая отказ оборудования, утечку газов или жидкостей, приводящих к пожару и взрыву;
- нарушение технологического процесса, которое может привести к снижению производительности централи, прерыванию поставки тепла и электроэнергии;

- несоблюдение технических норм и правил, что может привести к сбоям, авариям и загрязнению окружающей среды;
- нарушение безопасности персоналом: недостаточная квалификация персонала, несоблюдение правил техники безопасности могут привести к несчастным случаям и травмам у работников теплоэлектростанции.
- потеря энергоснабжения: возможны сбои в энергосистеме, отключения электроэнергии, сбои в сетях.

Исходя из представленного дерева причин можно предложить мероприятия, которые смогут минимизировать данные риски и опасности, чтобы в дальнейшем мы смогли корректировать работу и выполнять действия, которые помогут избежать нам аварии.

Для минимизации техногенных рисков необходимо проводить регулярное техническое обслуживание оборудования, обучать персонал безопасным методам работы, соблюдать все технические нормы и правила, иметь планы мероприятий по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Также важно иметь систему мониторинга и контроля за техническим состоянием оборудования и оперативно реагировать на любые отклонения. Проведение регулярного технического обслуживания и мониторинга помогает своевременно выявлять возможные дефекты и устранять их до возникновения аварийных ситуаций.

Таким образом, выявление техногенных рисков на теплоэлектростанции Забайкальского края представляет собой комплексную задачу, требующую использования различных методов и подходов, позволяющих минимизировать риски и тем самым сохранить здоровье населения.



СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ РАБОТНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОФЕССИЙ ПРИ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧЕ

Тарасова А.П., Белых Л.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Развитие нефтегазодобывающей отрасли в России ставит перед необходимостью соблюдение производственной безопасности [1]. Цель работы – сравнение профессиональных рисков для работников различных профессий при нефтегазодобыче.

Объектом исследования было дочернее предприятие ПАО «Газпром» – ООО «Газпром добыча Иркутск», которое занимается разработкой Ковыктинского газоконденсатного месторождения [2]. Основная профессия для выполнения данной работы – бурильщик эксплуатационного и разведочного бурения скважин на нефть и газ 7-го разряда. В состав буровой бригады входят: буровой мастер, бурильщик и помощники бурильщика (5-го разряда). Также важна работа вышкомонтажника 3-го разряда при строительных и вышкомонтажных работах буровой вышки [2].

Профессиональные риски указанных профессий оценивали методами прогнозной оценки и определения индивидуального профессионального риска (ИПР) [4]. В первой методике на основе результатов СОУТ определяются риски по балльной системе. Методика определения ИПР оценивает профессиональный риск с учетом состояния здоровья работника; его возраста и стажа работы во вредных условиях.

В табл. 1 приведены результаты расчета обобщенного уровня безопасности и годового профессионального риска по основным исследуемым профессиям.

Таблица 1

Сводные данные показателей профессионального риска

Профессия	Обобщенный уровень без-опасности	Обобщенный уровень риска (УР)	Максимально допустимый УР	Отклонение фактического УР от допустимого УР, %
Бурильщик	0,09	0,91	0,82	10,9
Помощник бурильщика	0,05	0,95	0,86	10,6
Буровой мастер	0,13	0,87	0,82	6,1
Вышкомонтажник	0,56	0,44	0,31	29,5

Ранжирование уровней риска по принятой шкале [3] показывает средний уровень риска для бурильщика, помощника бурильщика, вышкомонтажника и низкий уровень риска для бурового мастера буровой бригады.

Оценка ИПР проведена для бурильщика и помощника бурильщика. Исходные данные для работников, необходимые для расчета: группа здоровья – Д-І, возраст – 27 лет, Трудовой стаж работника во вредных и (или) опасных условиях труда 5, 15 и 25 лет. Результаты СОУТ (классы условий труда) представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты специальной оценки условий труда

Наименование профессии	АПФД	Шум	Вибрация (Общая)	Тяжесть трудового процесса	Напряженность трудового процесса
Бурильщик	2	3.1	3.2	3.1	3.1
Помощник бурильщика	2	3.2	3.2	3.2	2

Сравнительная оценка ИПР бурильщика и помощника бурильщика проведена для работников со стажем 5, 15 и 25 лет, результаты расчета приведены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты ИПР для бурильщика и помощника бурильщика с различным стажем

Бурильщик		Помощник бурильщика	
Индивидуальный профессиональный риск			
1 – при условии работы со стажем 5 лет			
1,2 · 1 · 1,3	1,56 (низкий УР)	1,72 · 1 · 1,4	2,41 (средний УР)
2 – при условии работы со стажем 15 лет			
1,5 · 1 · 1,3	1,95 (средний УР)	1,82 · 1 · 1,4	2,55 (средний УР)
3 – при условии работы со стажем 25 лет			
1,8 · 1 · 1,3	2,16 (средний УР)	2,32 · 1 · 1,4	3,24 (высокий УР)

На рис. 1 наглядно показаны результаты уровней ИПР: черным цветом обозначен риск бурильщика, белым – помощника бурильщика.

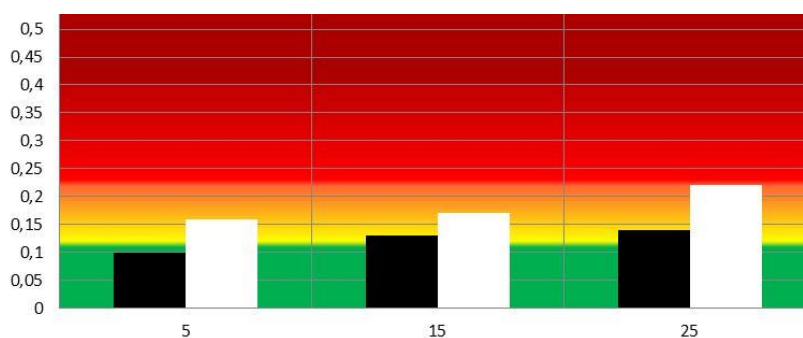


Рис. 1. ИПР бурильщика и помощника бурильщика со стажем 5, 15 и 25 лет

Полученные результаты показывают прямую зависимость профессионального риска от стажа работы во вредных условиях труда.

Для минимизации травматизма и профессиональных заболеваний на ООО «Газпром добыча Иркутск» предлагается внедрить организационные профилактические мероприятия, а именно: систему 5С, которая основана на рациональной организации рабочих мест; внутрисменные перерывы, обеспечивающие отдых работников; профилактическую гимнастику для сотрудников на рабочих местах или в специальных помещениях в организации [4, 5].

Список использованных источников

1. Тимченко Р.А. Производственная безопасность в нефтегазовой отрасли // Молодой ученый. – 2023. – № 3 (450). – С. 104-105.
2. Официальный сайт: Газпром добыча Иркутск. О компании. [Электронный ресурс]. – URL: <https://irkutsk-dobycha.gazprom.ru/> (дата обращения: 10.03.2024).
3. Тимофеева С.С., Хамидуллина Е.А. Основы теории риска. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014. – 149 с.
4. Информационный сайт: ТМ. 5S. [Электронный ресурс]. – URL: <https://upr.ru/article/sistema-5s-na-proizvodstve-sekretu-uspeshnogo-vnedreniya/> (дата обращения: 10.03.2024).
5. Информационный сайт: РН Спорт. Производственная гимнастика. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rsport.ria.ru/20230109/proizvodstvennaya-gimnastika-1843539922.html> (дата обращения: 10.03.2024).

ОЦЕНКА УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА

Шишова А.А., Дроздова Т.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.irk.ru*

В промышленно развитом обществе значительное количество населения в настоящее время ежедневно подвергается воздействию шума, что приводит к негативным последствиям для здоровья. Шумовые воздействия достаточной интенсивности и продолжительности могут приводить к стойкому снижению остроты слуха с существенными социальными и экономическими последствиями. Длительное воздействие шума, уровень которого превышает допустимые значения, может привести к заболеванию человека шумовой болезнью – нейросенсорная тугоухость.

Настоящие исследования выполнены на объектах Общества с ограниченной ответственностью «Заполярная строительная компания» (ООО «ЗСК»), основным видом деятельности которой является проходка и обустройство вертикальных, горизонтальных и наклонных горных выработок.

Оценка уровня производственного шума для работников проводилась по результатам СОУТ ООО «ЗСК» с учетом возрастных групп и стажа работы.

Для оценки риска было проанализировано 1893 карт СОУТ и 1893 протокола измерения шума на рабочем месте работников ООО «ЗСК», занятых в условиях воздействия повышенных уровней шума (подкласс условий труда 3.1 и выше). Из общего количества карт СОУТ 1600 (84,5 %) относятся к рабочим местам рабочих профессий и 293 (15,5 %) – к должностям инженерно-технических работников (ИТР), по роду дея-

тельности обязанных находиться некоторое время в течение рабочего дня непосредственно в зоне производства

Анализ данных СУОТ показал, что при уровне шума от 80,0 до 84,9 дБА практически у всех 299 работников, вошедших в группу, независимо от возраста и стажа работы риск является чрезвычайно низким, т. е. приближается к нулю. В группу вошли взрывники, горно-монтажники подземные, ГРОЗ, доставщики крепежных материалов в шахту, машинисты ПДМ и ПСМ, электрослесари подземные [1].

Аналогичная картина получена и для группы из 170 работников, уровень шума на рабочем месте которых находится в пределах 85,0–90,0 дБА: независимо от возраста и стажа работы у всех из них риск является близким к нулю, поскольку всех работников недостаточно возраста и/или стажа работы, чтобы величина риска приобрела большее значение. Эта группа представлена бетонщиками, ГРОЗ, горными мастерами, машинистами буровой установки, слесарями по обслуживанию и ремонту оборудования, электрогазосварщиками, электросварщиками ручной дуговой сварки, электрослесарями.

Впервые значимые величины профессионального риска нарушения слуха в процессе трудовой деятельности появляются в группе работников с уровнем шума на рабочем месте от 90 до 94,9 дБА. Так, в возрастной группе 30–39 лет, представленной крепильщиками и плотниками, независимо от стажа работы риск развития тугоухости первой степени составляет 12 %.

В следующей возрастной группе, 40–49 лет, которая также полностью представлена крепильщиками и плотниками, с увеличением стажа работы риск возрастает от 22 до 25 %, а в группе 50–59 лет достигает 33–37 % в зависимости от стажа.

Однако наиболее значимым риск развития тугоухости является для группы работников, полностью представленной бурильщиками, машинистами электровозов и проходчиками (219 человек), которые заняты в условиях воздействия шума на уровне 95,0–103,0 дБА, причем в этой группе впервые появляется значимая вероятность развития тугоухости второй степени.

Так, уже в возрастной группе 30–39 лет риск развития тугоухости первой степени составляет 39,0 %, а второй степени – 17,0 %. К возрасту 40–49 лет риск увеличивается для первой степени тугоухости до 62,0 %, а второй – до 32,0 % в зависимости от стажа. В возрасте 50–59 лет риск развития первой степени тугоухости сохраняется на том же уровне, а для второй степени возрастает до 36 % (табл. 1).

Таблица 1

Вероятность развития потери слуха, вызванной шумом, у работников ООО «ЗСК» в зависимости от уровня шума, возраста и стажа работы

Возраст, лет	Число лиц в группе	Риск развития тугоухости при стаже работы, %						Профессии
		1 степени			2 степени			
		10–19	20–29	30–39	10–19	20–29	30–39	
Шум 90,0–94,9 дБА								
30–39	26	12,0	12,0	12,0				Крепильщики, плотники
40–49	46	22,0	25,0					
50–59	32	33,0	35,0	37,0				
Всего	104	22,9	24,8	14,4				
Шум 95,0–103,0 дБА								
30–39	105	39,0			17,0			Бурильщики шпуров, машинисты электровозов, проходчики
40–49	96	47,0	62,0		25,0	32,0		
50–59	18	50,0	62,0		28,0	36,0		
Всего	219	43,4	32,3		21,4	17,0		
Итого	323	36,8	29,9		3,0	2,4		

Для более полной характеристики вероятности нарушения здоровья работников в процессе трудовой деятельности для двух последних профессиональных групп была

рассчитана величина Индивидуального профессионального риска с учетом вероятности формирования профессиональной тугоухости и других, регистрируемых в организации профессиональных заболеваний по методике расчета индивидуального профессионального риска в зависимости от условий труда и состояния здоровья работника [2].

При этом в качестве исходных были приняты величины среднего возраста и стажа работы в профессиональных группах, включенных в Поименный список, число профессиональных заболеваний, выявленных на рабочем месте для бурильщика шпуров, крепильщика и проходчика – более двух, для машиниста электровоза – одно, для плотника – отсутствие; риск травмирования для всех профессий условно принят как средний, без несчастных случаев на производстве с полной обеспеченностью СИЗ; диспансерная группа наблюдения – вторая (работники с риском развития заболевания, нуждающиеся в проведении профилактических мероприятий). В табл. 2 представлены основные исходные величины и показатели оценки ИПР.

Таблица 2

ИПР работников ООО «ЗСК» с наибольшим риском формирования потери слуха, вызванной шумом

Профессия	Возраст, лет	Стаж, лет	ИПР	Характеристика риска
Плотник	44,5	8,9	0,22	Высокий
Бурильщик шпуров	38,0	9,9	0,45	Очень высокий
Крепильщик	35,0	7,7	0,48	Очень высокий
Машинист электровоза	36,9	10,1	0,65	Чрезвычайно высокий
Проходчик	37,0	8,3	0,81	Чрезвычайно высокий

Показано, что индивидуальный профессиональный риск для выделенной группы профессий также высок даже для возрастной группы до 50 лет при стаже работы до 10 лет.

Только плотник характеризуется несколько меньшей величиной ИПР, что объясняется меньшим набором вредных факторов на рабочем месте и отсутствием профессиональных заболеваний. Для остальных, бурильщика шпуров и крепильщика, на рабочем месте формируется очень высокий, а для машиниста электровоза и проходчика – чрезвычайно высокий индивидуальный профессиональный риск вследствие большой суммарной нагрузки одновременно несколькими факторами, а также выраженного риска развития профессиональных заболеваний.

Таким образом, в процессе трудовой деятельности более чем для 300 работников ООО «ЗСК» существует реальный риск потери слуха, вызванной шумом. При этом для трети из них, представленной, в основном крепильщиками и плотниками, риск колеблется от 12,0 % до 37 % от соответствующей численности по возрасту и стажу работы. Еще для двух третей, куда входят бурильщики шпуров, машинисты электровозов и проходчики, риск значительно выше и достигает 62,0 % для первой степени тугоухости и 36,0 % – для второй степени. Работники этих же профессий характеризуются высоким общим индивидуальным профессиональным риском, что определяется высокой суммарной нагрузкой вредными факторами рабочей среды и трудового процесса и повышенной вероятностью формирования профессиональных заболеваний как вследствие воздействия высоких уровней шума, так и иных вредных факторов.

Для снижения риска от воздействия шума работники используют СИЗ защиты органа слуха. Однако особенности работы работников большинства профессий сопряжены с необходимостью четкой дифференцировки внешних звуковых сигналов, вследствие чего потенциальные защитные возможности СИЗ органа слуха могут быть реализованы не полностью.

Это свидетельствует о необходимости разработки в ООО «ЗСК» системного подхода к улучшению условий труда, сохранению и укреплению здоровья работников

и, прежде всего, корпоративной программы защиты слуха с целью плановой и последовательной реализации адресных профилактических мероприятий, направленных на предупреждение профессиональной потери слуха у рабочих массовых профессий, занятых в условиях воздействия шума свыше 90 дБА.

Список использованных источников

1. Симонова, Н.И. Отчет АО «КИОУТ» по результату работ оценки риска здоровья работников. – 2020. – С. 107-122.

2. Методика расчета индивидуального профессионального риска в зависимости от условий труда и состояния здоровья работника / Н.Ф. Измеров, Л.В. Прокопенко, Н.И. Симонова [и др.] // Актуальные проблемы «Медицины труда».



ИСТОЧНИКИ ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ЛОМА И ОТХОДОВ ЧЕРНЫХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Шульгина А.Д., Рябчикова И.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 8(3952)405106, e-mail: bgd@istu.edu*

Деятельность по обращению с ломом черных и цветных металлов является молодой отраслью в России, ее история насчитывает не более 100 лет назад. В настоящее время металлофонд России составляет 1884 млн тонн. Лом образуется при выводе из эксплуатации металлосодержащих предметов и при производстве металлоизделий. Источниками ломобразования является железнодорожный транспорт, машиностроение, металлообработка, бытовой металлофонд, черная металлургия, строительство. Основную часть составляют черные металлы (91,02 %), к ним относятся железо, сталь и чугун. Цветной металл составляет меньшую, но значимую часть от общего сбора металлолома (8,98 %), к нему относятся хром, медь, цинк, свинец, никель и другие металлы [1].

На сегодняшний день отрасль является значимым элементом экономики страны, поскольку увеличение доли использования вторичного сырья в производстве товаров и услуг позволяет сократить количество отходов на полигонах и сохранить природные ресурсы. Но важно понимать, что современные технологии, применяемые при переработке металлолома, являются источниками техногенных рисков и способны нанести ущерб окружающей среде и здоровью человека.

Цель настоящей работы – определить основные источники техногенных рисков при переработке лома и отходов черных и цветных металлов и предложить защитные мероприятия.

Переработка металлолома включает в себя 5 основных этапов:

1) Радиационный контроль металлолома – является обязательным для всех видов лома и проводится для безопасности населения и предотвращения загрязнения окружающей среды.

2) Сортировка и очистка металлолома. Этап предназначен для сортировки лома по химическому составу, размеру и степени его загрязненности. Очистка происходит с помощью магнитной или воздушной сепарации для формирования качественного металла для вторичного использования.

3) Измельчение металлолома – необходим для упрощения дальнейшего процесса переработки при помощи резки металлолома на мелкие детали.

4) Пакетирование металлолома, которое заключается в прессовании определенного количества лома с целью удобного хранения.

5) Плавление металлолома, предназначенное для дальнейшего изготовления новой продукции из вторичного сырья.

Анализ открытых литературных источников показал, что при сборе, переработке лома и отходов черных металлов могут возникнуть следующие основные риски:

1. Риски загрязнения окружающей среды.

Факторы, влияющие на загрязнение окружающей среды представлены на рис. 1.

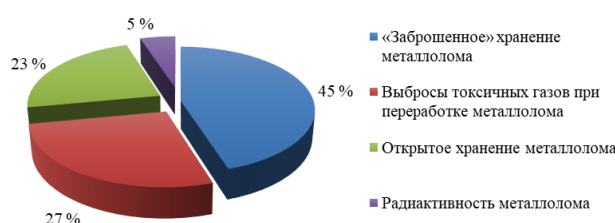


Рис. 1. Факторы, влияющие на загрязнение окружающей среды при переработке металлолома

Из рисунка видно, что основным источником загрязнения окружающей среды является «зброшенное» складирование металлолома на несанкционированных свалках отходов. В настоящее время по некоторым оценкам [1] около 250 млн. тонн вторичных металлов просто остаются брошенными на полигонах из-за низкой эффективности сбора металлолома и недостаточности вложений в ломоперерабатывающий сегмент промышленности.

Такое «стихийное» хранение вторичных ресурсов приводит к процессам коррозии металлов, в результате которых в почву и грунтовые воды могут поступать тяжелые металлы, такие как цинк, палладий, свинец, кадмий и другие. В следствии чего может происходить угнетение фитоценозов – снижается рост и развитие растений, увядает надземная часть, повреждается корневая система [2].

Вторым по значимости фактором являются выбросы токсичных газов, которые выделяются в процессе газовой резки и сварки на этапе переработки лома. К основным загрязняющим веществам относятся оксиды углерода, азота, оксиды железа (алюминия, титана и др. металлов), марганец и его соединения, неорганическая пыль, содержащая соединения диоксида кремния и хром шестивалентный и др. При этом состав выбросов значительно определяется видом и составом исходного металлолома, который подвергается переработке.

Следующим фактором загрязнения окружающей среды является открытое хранение лома на участках приема и переработки металлолома, а также некачественная переработка, при которой образуется большое количество пыли. Значительную опасность представляет цветной металлолом. Так, отходы лома свинца и меди относятся к 3 классу опасности, а их частицы персистируют в природной среде около 10 лет. Это приводит не только к загрязнению среды обитания, но и к ухудшению здоровья человека [3].

К четвертому по значимости фактору относится радиоактивность металлолома и составляет 5 %. Радиоактивное загрязнение может возникнуть из-за отсутствия радиационного контроля на этапе приема металлолома. К использованию на территории России допускается металлолом с ММЭД поверхностного гамма-излучения не более 0,2 мкЗв/ч (без учета вклада естественного фона) [4].

2. Риски пожаров.

К возникновению пожаров при переработке металлолома можно отнести следующие факторы:

– искры или пламя, возникающие при резке или сварки, которая требуется для обработки металлолома;

- не очищенный металлолом, на котором могут остаться горючие вещества или масла, которые при дальнейшей переработке могут воспламениться;
- утечка воспламеняющейся жидкости при работе на специализированном транспорте, которое может привести к возгоранию из-за несвоевременного технического обслуживания.

3. Производственные риски.

При переработке лома и отходов черных и цветных металлов следует выделить следующие вредные и опасные факторы:

- механические опасности, среди которых движущиеся и колющиеся части оборудования, например, специализированный транспорт, а также неподвижные колющиеся поверхности металлолома. Данные опасности могут возникать из-за неправильной эксплуатации оборудования и не соблюдения требований безопасности;
- электрические опасности, возникающие при неисправности электрооборудования в результате нарушения целостности изоляции токопроводящих элементов, например, сварочные аппараты и аппараты для газовой резки;
- термические опасности возникают в результате плавления металлолома, в том числе брызг и искр, образующихся при сварке и газовой резке металлолома;
- опасности при использовании транспорта. К ним относятся опасности наезда на человека, падение с транспортного средства и опасность опрокидывания транспортного средства при нарушении способов установки и строповки металлолома.

Для минимизации рисков следует осуществлять комплекс взаимосвязанных мероприятий, среди которых могут быть:

1. Оперативная оценка технического состояния оборудования и своевременное выявление возможных дефектов, с использованием неразрушающего контроля. Данный контроль состоит из визуально-измерительного контроля, оценки шума, вибрации, степени нагревания деталей и других методов обследования.
2. Регулярное проведение тестирования систем пожаротушения и дымоудаления. Обучение рабочих правилам промышленной безопасности при проведении огневых работ.
3. Проведение инструктажей по охране труда, обучение рабочих безопасным приемам ведения работ и применению СИЗ. Внедрение практических тренингов по охране труда, например, динамическая оценка рисков, что позволит работникам оценивать риски, встречающиеся при выполнении работ.

Список использованных источников

1. Официальный сайт Руслом.ком [Электронный ресурс]. – URL: <https://ruslom.com/?ysclid=lt4927678o448735046> (дата обращения: 23.03.2024).
2. Иванова Ю.С., Горбачев В.Н. Загрязнение почв тяжелыми металлами под влиянием несанкционированных свалок // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2012. – № 1. – С. 119-124.
3. Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО 2017) с изменениями на 2024 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://classinform.ru/fkko-2017/46240002213.html> (дата обращения: 23.03.2024).
4. Приказ Минздрава от 10 апреля 2001 года № 114 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов «Гигиенические требования к обеспечению радиационной безопасности при заготовке и реализации металлолома» (ред от 14 июля 2009 года).

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ДЛЯ ОПЕРАТОРА СУШИЛЬНОГО АГРЕГАТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАТАЛИЗАТОРА

Юмасультанов А.С., Вертинский А.П.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405-106,
e-mail: ayumasultanov@bk.ru*

Оценка рисков представляет собой процесс систематического оценивания источников опасности, имеющих на рабочем месте или возникающих в процессе выполнения работы, с последующей разработкой корректирующих мер, снижающих риск до приемлемого уровня. Цель оценки рисков при производстве работ – предотвращение происшествий с работниками, с учетом возможности причинения вреда здоровью других работников данного производства.

Идентификация производственных факторов заключается в определении всех факторов, которые могут нанести вред людям или объектам окружающей среды, а также в описании возможных опасных событий, связанных с данными опасностями. Процесс получения катализаторов риформинга и гидроочистки является вредным производством.

Особенностью технологического процесса с точки зрения промышленной безопасности является наличие в аппаратах и трубопроводах токсичных и высокотоксичных веществ, способных привести к созданию зон с повышенной опасностью в случае разгерметизации оборудования и трубопроводов.

Характеристика работ включает в себя ведение технологического процесса сушки твердых сыпучих веществ или изделий в простых калориферных трубных сушильных аппаратах, а также загрузка влажного продукта в сушильный аппарат, выгрузка, дробление продукта, рассев, упаковка, транспортировка и его складирование. В процессе работы производится контроль и регулирование технологических параметров процесса сушки. По окончании работ осуществляется обслуживание оборудования и коммуникаций, выявление и устранение неисправностей в работе эксплуатируемого оборудования, подготовка его к ремонту и прием из ремонта [2].

Процедура оценки рисков при производстве работ включает в себя три этапа:

I этап – идентификация (определение) опасностей;

II этап – собственно оценка риска;

III этап – управление рисками.

Идентифицированные вредные физические факторы при работе на сушильном оборудовании: химический; аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (в дальнейшем АПФД); шум; вибрация общая; параметры световой среды; тяжесть трудового процесса (см. табл. 1).

Химический фактор представляет собой содержание таких веществ как соединения никеля (1 класс опасности), аммиак (4 класс), гидрохлорид (2 класс). АПФД идентифицируется повышенным содержанием в воздухе алюминия триоксида. Тяжесть трудового процесса идентифицируется наличием длительного нахождения тела работника в положении «стоя» (более 80 % смены). Остальные факторы, такие, как шум, вибрация, параметры световой среды находятся в допустимых значениях и имеют класс условий труда – 2. Биологические факторы при данном виде работ отсутствуют.

Идентифицированные опасные факторы при работе на сушильном оборудовании показаны в табл. 1 (в соответствии с Приказом Минтруда РФ от 29.10.2021 № 776н) [3].

Следующим этапом процедуры является собственно оценка риска. Рассматриваемая методика не предполагает количественную оценку риска. В соответствии с данной

методикой риск может принимать три значения – «неприемлемый», «высокий» и «приемлемый».

Таблица 1

Идентифицированные опасные факторы при работе на сушильном оборудовании

Опасность	Опасное событие
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
Воздействие химических веществ на кожу	Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ
Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	Повреждение органов дыхания частицами пыли
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума. События, связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности
Электрический ток, шаговое напряжение	Поражение электрическим током

Методика представляет собой матрицу, в которой по вертикали расположена шкала тяжести последствий, а по горизонтали – вероятность возникновения опасного события. Точка пересечения вероятности и последствий является значением риска. Если точка пересечения попадает в зеленую зону, то риск «приемлемый», в желтую – риск «высокий», в красную – «неприемлемый» [4].

При определении категории тяжести будем учитывать наихудший вероятный результат воздействия источников опасности, в предположении, что существующие меры безопасности не сработали. После определения тяжести последствий определим вероятности возникновения опасных событий, в предположении, что существующие меры безопасности сработают (см. табл. 2).

На сушильном оборудовании работает оператор сушильного агрегата, который ведет технологический процесс сушки, контроль и регулирование технологических параметров процесса сушки, отбор проб, обслуживание оборудования и коммуникаций, выявление и устранение неисправностей [1].

В табл. 2 представлена карта оценки риска при работе на сушильном оборудовании.

Таким образом, при работе на сушильном оборудовании были идентифицированы вредные и опасные производственные факторы, такие как химический, АПФД, тяжесть трудового процесса. После чего по методике качественной оценки риска с помощью матрицы риска были оценены профессиональные риски при работе на сушильном оборудовании, где значения рисков были переведены в итоге в желтую и зеленую зону. При том, что желтый цвет свидетельствует о том, что риск высокий, и работу можно начинать после письменного одобрения руководителя работ, а зеленый цвет свидетельствует о том, что риск приемлемый, и работу можно начинать с учетом существующих мер безопасности.

Таблица 2

Карта оценки риска при работе на сушильном оборудовании

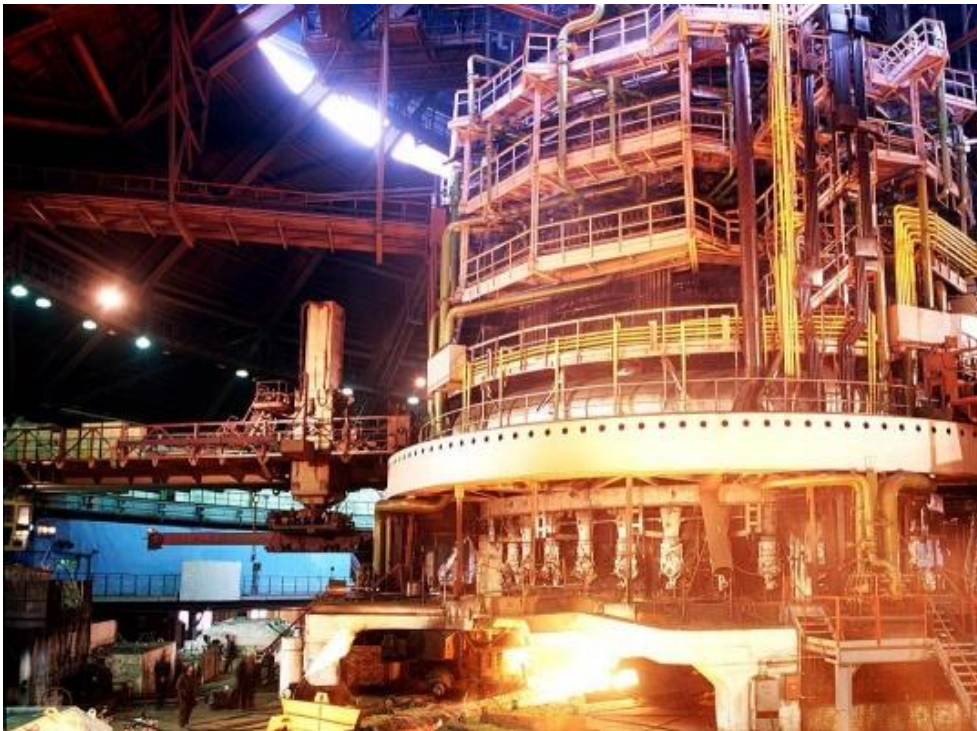
№	Этапы работы	Описание источника опасности	Последствия воздействия источника опасности	Существующие меры	Первоначальная ОР		Мероприятия по снижению риска до допустимого уровня	Повторная ОР	
					Тяжесть	Вероятность		Тяжесть	Вероятность
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Подготовительный этап: Погрузка сырья в аппарат и запуск самого оборудования	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)	Травма, летальный исход	Инструктаж по ОТ; Обеспечение и применение СИЗ	2	Д	Заземление оборудования; Исполнение инструкций по ОТ; Изолирование и ограждение токоведущих частей электрооборудований; Обеспечение и применение СИЗ; Применение блокировок и предупреждающих знаков	2	Е
2	Собственно проведение работ: Контроль за работой аппарата, всех его параметров Для нормальной работы	Опасность падения из-за перепада высот	Травма, летальный исход;	Инструктаж по ОТ; Обеспечение и применение СИЗ; Наличие СКЗ (перилл)	3	С	Организация рабочих мест; Применение знаков безопасности и меток перепадов высот. Контроль за наличием и исправностью защитных ограждений	3	Д
		Опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру	Травма, летальный исход	Инструктаж по ОТ; Обеспечение и применение СИЗ	4	С	Нанесение цветовой отметки на оборудование; Исполнение инструкций по ОТ; Обеспечение и применение СИЗ	4	Д
		Опасность, связанная с рабочей позой	Травма, профзаболевание	Инструктаж по ОТ; Обеспечение и применение СИЗ	4	С	Обучение и периодическая проверка знаний работника; Организация труда и отдыха; Исполнение инструкций по ОТ	4	Д
		Опасность, связанная с рабочей позой	Травма, профзаболевание	Инструктаж по ОТ; Обеспечение и применение СИЗ	4	С	Обучение и периодическая проверка знаний работника; Организация труда и отдыха; Исполнение инструкций по ОТ	4	Д

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Получение итогового продукта: Фасование продукта в тару	Опасность воздействия пыли на глаза	Травма, профзаболевание	Инструктаж по ОТ; Обеспечение и применение СИЗ	5	В	Исполнение инструкций по ОТ; Обеспечение и применение СИЗ; Контроль за состоянием СИЗ; Обучение и периодическая проверка знаний работника; Контроль за состоянием СИЗ	5	Д
		Опасность повреждения органов дыхания частицами пыли	Травма, профзаболевание	Инструктаж по ОТ; Обеспечение и применение СИЗ	5	В	Исполнение инструкций по ОТ; Обеспечение и применение СИЗ; Контроль за состоянием СИЗ; Обучение и периодическая проверка знаний работника; Контроль за состоянием СИЗ	5	Д

В итоге были предложены мероприятия по снижению риска до допустимого уровня.

Список использованных источников

1. Тимофеева С.С. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2015. – Ч. 2. – 116 с.
2. Официальный сайт АО «Ангарский завод катализаторов и органического синтеза» [Электронный ресурс]. – URL: <http://azkios.ru/> (дата обращения: 27.02.2024).
3. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403111292/> (дата обращения: 29.02.2024).
4. Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_406016/f88c3dad9920e0e07f06d712b97ac17a9f91c472/#dst100009 (дата обращения: 01.03.2024).



БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

БЕЗОПАСНОСТЬ – 202

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТРАНШЕЙ И КОТЛОВАНОВ

Балканов Д.В., Данченко О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405-000,
e-mail: cossintg41@gmail.com*

С течением времени и развитием общества, строительные работы становятся все более актуальными и необходимыми для закрытия потребностей общества. Каждая стройка, будь это строительство жилого дома или же объекта инфраструктуры, несет в себе основу, т. е. фундамент. Каждый фундамент, не зависимо от своего типа начинается с котлована либо траншеи, и то и другое можно отнести к виду земляных работ. Не стоит считать этот вид работ безопасным, он скрывает за собой много опасных и вредных факторов таких, как: обрушение грунта стенки котлована, падение механической техники, стоящей на краю откоса, механические повреждения работника при спуске на дно котлована и многое другое. В ходе исследования выбранной темы будут подняты и обобщены виды геодезических работ при земляных работах, безопасные методы ведения геодезических работ, а также будут затронуты общие меры безопасности при ведении земляных работ.

К видам геодезических работ при разработке траншей и котлованов относятся:

- Разбивка контура котлована для выработки грунта;
- Контроль за соблюдением правильности формирования откосов (формировать откосы стоит согласно проектной документации, для равномерного распределения грунта);
- Обсчет объема выработанного грунта геодезическим оборудованием;
- Передача проектных осей на дно котлована, для формирования правильной геометрии будущего фундамента;
- Заключительная планово-высотная съемка готового котлована для подготовки исполнительной документации [1].

Безопасность ведения земляных работ регулируется с помощью Приказа Минтруда РФ № 883н (пункт 7) «Требования охраны труда при проведении земляных работ». Включает в себя более 30 пунктов, а также СНиП 3.02.01-87 и СП 45.13330.2017.

Ниже будут приведены пункты, обеспечение которых требуется для безопасных геодезических работ:

- В случае обнаружения в процессе производства земляных работ не указанных в организационно-технологической документации на производство работ коммуникаций, подземных сооружений или взрывоопасных материалов земляные работы должны быть приостановлены, в избежание ЧС;
- Крутизна откосов выемок глубиной более 5 м, а также глубиной менее 5 м при гидрологических условиях и определенных видах грунтов, а также выемок, разработанных в зимнее время, при наступлении оттепели и откосов, подвергающихся увлажнению, должны устанавливаться организационно-технологической документацией на строительное производство;
- Перед допуском работников в выемки глубиной более 1,3 м работником, ответственным за обеспечение безопасного производства работ, должны быть проверены состояние откосов, а также надежность крепления стенок выемки. Валуны и камни, а также отслоения грунта, обнаруженные на откосах, должны быть удалены;
- При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам на расстоянии ближе 5 м от радиуса действия экскаватора;

– Не допускается присутствие работников и других лиц на участках, на которых выполняются работы по уплотнению грунтов грунтоуплотняющими машинами со свободно падающими трамбовками, на расстоянии ближе 20 м от грунтоуплотняющей машины;

– В месте, планирования установки лестницы для спуска с поверхности земли на дно котлована, грунт должен быть уплотнен в несколько этапов, лестница изготавливается согласно ГОСТ 20850-84 [3].

Особенно большое внимание стоит уделить тому, где и как будет поставлен геодезический прибор для проведения измерений и взятия отчетов, не при каких обстоятельствах не стоит устанавливать прибор на краю откоса траншеи или котлована, обвал породы может привести к поломке прибора, а также к различным травмам работника, также не стоит начинать работы вблизи строительной техники, выберите более безопасную позицию, находящуюся по крайней мере в 0,5 м от края откоса и в 2-3 м от зоны работы строительной техники [2].

Исходя из всего вышесказанного можно сделать вывод, что земляные работы так или иначе представляют опасность здоровью и жизнедеятельности человека и не стоит пренебрежительно относиться к этому виду работ, а лучше проводить работы согласно всем правилам и предписаниям охраны труда, используя СИЗ, продумывая свою работу на несколько шагов вперед.

Список использованных источников

1. Геодезические работы при рытье траншей и котлованов [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net/preview/7786870/page:6/> (дата обращения: 15.02.2024).
2. Мельников А.А. Безопасность жизнедеятельности. Топографо-геодезические и землеустроительные работы. – 2020.
3. Требования охраны труда при проведении земляных работ [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW (дата обращения: 16.02.2024).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АКУСТИЧЕСКИХ ЭКРАНОВ С НАСАДКАМИ НА ВЕРХНЕЙ КРОМКЕ

Баранникова П.М.

*ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
105005, г. Москва, муниципальный округ Басманный, ул. 2-я Бауманская, д. 5, с. 1,
тел.: +7 (499) 263 63 91, e-mail: bauman@bmstu.ru*

Актуальность работы определяется тем, что шум является экологическим риском для здоровья и продолжает вызывать беспокойность у общественности. Превышение шумового фона представляет опасность для здоровья населения.

Шумовое воздействие можно уменьшить несколькими способами. В условиях городской застройки наиболее универсальным решением является установка шумозащитных (акустических) экранов [1]. Экран блокирует видимость между источником шума и защищаемым от шума объектом, создавая акустическую тень [2].

В настоящее время и в ближайшем будущем основными инструментами для анализа характеристик акустических экранов, помимо экспериментального, станут численные методы [3]. Моделирование акустических экранов методом конечных

элементов (МКЭ) – это метод численного анализа, который позволяет оценить эффективность акустических экранов в защите от шума.

Для исследования характеристик экранов были использованы методы линейной акустики и произведено моделирование в пакете COMSOL Multiphysics. Данный программный пакет используется во многих исследованиях, в том числе при анализе эффективности различных насадок на верхней кромке акустического экрана [3-5].

Диаметр расчетной области 20 метров с центром в начале координат, там же расположен линейный источник шума. Граничные условия, на ограничивающей эту область окружности, соответствуют согласованной нагрузке $Z = \rho c = 415 \text{ кг/см}^2$.

При моделировании использовалось разбиение на тетраэдры с максимальным размером конечного элемента: 0,0714 м. Общее количество элементов: 790 150. Расчеты проводились на разных частотах, верхняя равнялась 1 кГц, что соответствует длине волны 0,33 м.

На первом этапе рассматривался полубесконечный экран, располагающийся на расстоянии 6 м от источника шума. Эффективная высота экрана h_e равна 5 м, при этом, под эффективной высотой экрана понималось расстояние от его верхней кромки до горизонтальной координатной оси. Для сравнения был выбран экран той же геометрии, но с использованием Г-образной насадки на верхнюю кромку.

На втором этапе рассматривалась геометрия экрана без насадки и с Г-образной насадкой с использованием подстилающей поверхности (рис. 1). Подстилающая поверхность рассматривалась как жесткая стенка.

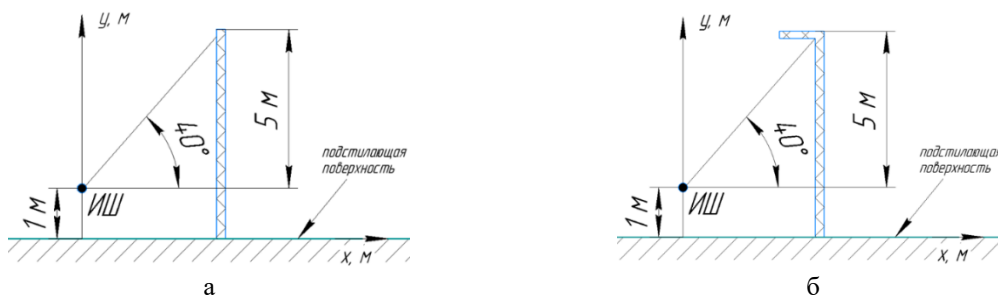


Рис. 1. Геометрия экрана с использованием подстилающей поверхности:
а – без насадки; б – с Г-образной насадкой

Акустическая эффективность определялась вносимыми потерями

$$IL = L_{\text{бн}} - L_{\text{сн}}, \text{ дБ},$$

где $L_{\text{бн}}$, $L_{\text{сн}}$ – уровни звукового давления в РТ соответственно с экраном без насадки и с насадкой.

На первом этапе были получены картины распределения уровней звукового давления в расчетной области при отсутствии экрана, при наличии экрана без насадки, при наличии экрана с Г-образной насадкой. При отсутствии экрана наблюдается симметричная картина постепенного уменьшения уровней звукового давления по мере удаления от геометрического центра расчетной области. При наличии экрана картина акустического поля кардинально меняется. Звуковое поле теряет свою симметричность. Наблюдается сложная интерференционная картина перед экраном, а за экраном происходит значительное уменьшение уровня звукового давления благодаря использованию экрана.

Согласно расчетам, на частоте 400 Гц использование Г-образной насадки позволило повысить эффективность акустического экрана менее, чем на 1 дБ; на частоте 800 Гц эффективность составила уже около 5 дБ.

На втором этапе в модель была добавлена подстилающая поверхность. В результате, интерференционные картины возникают как до акустического экрана, так и после. В таких условиях, эффективность акустического экрана так же существенно зависит от частоты звука. Это показывает сравнение рис. 2а и 2б.

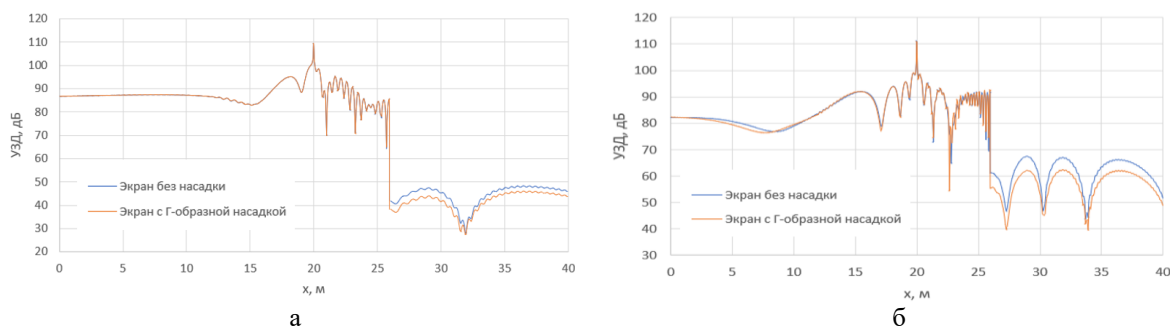


Рис. 2. Изменение уровня звукового давления вдоль поперечной оси экрана ($h_e = 1$ м):
а – на частоте 400 Гц; б – на частоте 800 Гц

Таким образом, эффективность акустического экрана с использованием Г-образной насадки с условием подстилающей поверхности на частоте 400 Гц в области непосредственно за экраном составила 4 дБ, далее уменьшилась до 2 дБ, что выше, чем при расчете в аналогичных условиях без подстилающей поверхности. На частоте 800 Гц эффективность имела скачкообразный характер и составила максимум 5 дБ.

Построенная в COMSOL Multiphysics модель акустического экрана без насадки и с Г-образной насадкой и приведенные зависимости помогли установить, что использование насадок улучшает акустические характеристики экрана. Большая эффективность обусловлена тем, что дифракция звука на верхней кромке экрана имеет более сложный характер, так как здесь происходят и интерференционные процессы, связанные с отражением звука от задней поверхности экрана.

Использование подстилающей поверхности усложнило картину распределения уровней звукового давления за экраном. При этом, повышение эффективности экрана с использованием Г-образной насадки наблюдалось на низких частотах.

Список использованных источников

1. Орлов О.Г. Анализ эффективности акустических экранов различной конструкции // Градостроительство и архитектура. – 2021. – Т. 11. – № 3(44). – С. 62-66.
2. Семенов Н.Г. Снижение шума в жилой застройке акустическими экранами: автореф. дис. канд. тех. наук: 01.04.06. – 2013. – С. 26.
3. Комкин А.И., Мусаева Р.Н. Особенности уменьшения уровня звука экранами Т-образного профиля // Акустический журнал. – 2023. – № 6. – С. 756-764.
4. Мусаева Р.Н., Комкин А.И. Исследование влияния насадок на верхней кромке экрана на его акустическую эффективность // Акустика среды обитания: VI Всерос. конф. молодых ученых и специалистов. Москва, 21 мая 2021 г.: матер. конф. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2021. – С. 185-191.
5. Комкин А.И., Мусаева Р.Н. Моделирование акустических экранов с различной конфигурацией верхней кромки // Сб. трудов XXXIV сессии РАО. М.: ГЕОС. – 2022. – С. 1124-1128.
6. Безопасность жизнедеятельности: практикум в 2 частях / С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. Ч. 1. – 290 с.

БЕЗОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ГЕОДЕЗИИ

Бизимов И.А., Кучмук А.В., Олзоев Б.Н.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел: +7(3952)405-000,
e-mail: xiaomi.biz1s@gmail.com*

Со второй половины XX столетия в мире отмечается непрерывное совершенствование беспилотных летательных аппаратов (далее БПЛА), улучшаются их ТТХ – (Тактико-технические характеристики), разрабатываются современные образцы и их применение в различных задачах.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) стали ценным инструментом в геодезии, предоставляя точные данные и повышая эффективность полевых работ. Однако их использование сопряжено с потенциальными рисками для безопасности, которые необходимо учитывать и устранять для обеспечения безопасной и успешной работы.



Рис. 1. БПЛА

Беспилотные Летательные Аппараты нашли широкое применение в различных сферах геодезии благодаря своей способности выполнять аэрофотосъемку, получать точные геопривязанные данные и манипулировать облачными вычислениями. Вот несколько основных сфер применения БПЛА в геодезии:

1. Картографирование и создание цифровых моделей местности: БПЛА могут использоваться для создания высокоточных и детальных карт местности и создания цифровых моделей местности, что является важным инструментом для геодезических и инженерных работ.

2. Мониторинг изменений в ландшафте и инфраструктуре: БПЛА позволяют проводить регулярный мониторинг изменений в окружающей среде, таких как эрозия почвы, изменения в рельефе, состояние инфраструктуры и т. д.

3. Геодезическая разведка и инженерные изыскания: БПЛА используются для проведения геодезической разведки, измерения точек, создания высотных моделей и выполнения других инженерных изысканий.

4. Поддержка геодезических измерений: БПЛА могут использоваться для поддержки геодезических измерений, предоставляя дополнительные данные и обзоры для повышения точности и полноты измерений.

Таким образом, БПЛА широко применяются в геодезии для выполнения разнообразных задач, начиная от создания карт и моделей местности до мониторинга изменений и поддержки геодезических измерений. [1]

Безопасность играет критическую роль в геодезических работах из-за их природы и области применения.

Геодезические работы могут включать работу на высоте, в удаленных или опасных местах. Правильное соблюдение мер безопасности и использование соответствующего оборудования снижают риск несчастных случаев.

Ключевые риски безопасности:

1. Столкновения: БПЛА могут столкнуться с препятствиями, такими как здания, линии электропередач и другие воздушные суда.

2. Потеря связи: потеря связи с БПЛА может привести к потере контроля и потенциальным авариям.

3. Механические отказы: механические неисправности, такие как отказ двигателя или электроники, могут привести к падению БПЛА.

4. Погодные условия: сильный ветер, дождь и туман могут ухудшить видимость и управляемость БПЛА.

В следствие этого стоит принимать следующие меры по обеспечению безопасности:

1. Планирование полета: тщательно планируйте полеты, учитывая маршрут, высоту, препятствия и погодные условия.

2. Обучение операторов: обучайте операторов БПЛА правилам техники безопасности, эксплуатации и реагирования на чрезвычайные ситуации.

3. Техническое обслуживание и инспекции: регулярно проводите техническое обслуживание и инспекции БПЛА, чтобы обеспечить их исправность.

4. Использование системы предотвращения столкновений: рассмотрите возможность использования систем предотвращения столкновений, которые предупреждают операторов о потенциальных препятствиях.

5. Получение разрешений и соблюдение правил: получайте необходимые разрешения и соблюдайте все правила, касающиеся использования БПЛА в воздушном пространстве. [2]

Преимущества безопасного использования:

1. Повышение точности и эффективности: безопасное использование БПЛА обеспечивает точные данные, повышая эффективность геодезических работ.

2. Снижение рисков для здоровья и безопасности: автоматизация полетов с помощью БПЛА снижает риски для здоровья и безопасности, связанные с работой на высоте или в опасных местах.

3. Улучшение обслуживания клиентов: безопасное и эффективное использование БПЛА позволяет геодезистам предоставлять своевременные и точные данные своим клиентам. [3]

Безопасное использование беспилотников в геодезии имеет решающее значение для обеспечения успешной и эффективной работы. Соблюдение мер по обеспечению безопасности, таких как планирование полетов, обучение операторов и техническое обслуживание, позволяет снизить риски и максимизировать преимущества использования БПЛА. Принимая эти меры, геодезисты могут безопасно использовать БПЛА для сбора точных данных и улучшения своих услуг.

Список использованных источников

1. ФАП-103 «Правила использования воздушного пространства Российской Федерации».

2. ФАП-210 «Требования к подготовке и выполнению полетов беспилотных воздушных судов».

3. Методические рекомендации по применению беспилотных воздушных судов в геодезии и картографии. – Росреестр, 2020.

4. Инструкция по организации и выполнению геодезических работ с применением беспилотных воздушных судов. – Росреестр, 2021.



УЧЕТ ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ ЧЕЛОВЕКА, ВЛИЯЮЩИХ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОФЕССИОГРАММ

Богачик П.Н., Нор Е.В.

ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет»

169300, г. Ухта, ул. Первомайская, 13, e-mail: bogachik@mail.ru

Целью работы является предложение использования при составлении профессиограмм личностных качеств работников, влияющих на безопасность труда на ОПО.

В период развития производственного процесса невозможно переоценить обеспечение безопасности. Анализируя факторы, приводящие к возникновению аварийных ситуаций в производственном процессе, основным является так называемый человеческий фактор. Человек в производственном процессе является и организатором, и исполнителем, и в окончании потребителем продукта своего труда. Человек индивидуален, обладает только ему присущими личностными качествами, сформированными под влияние как внешних, так и внутренних факторов. Перечень личностных качеств человека обширен и нам хотелось бы остановиться на тех из них, которые в значимой своей форме влияют на безопасность труда. В рамках исследования были определены следующие профессионально-значимые качества работников:

– общая способность к управленческой деятельности и управленческие качества работника; [2]

– способность к логическому мышлению;

– нереализованный социальный потенциал личности – совокупность всех возможностей личности, скрытых и явных, необходимых для осуществления производственной деятельности;

– ценностная ориентация – это отражение в сознании человека ценностей, признаваемых им в качестве стратегических жизненных целей и общих мировоззренческих ориентиров; [2].

– нереализованный нравственный потенциал личности;

– духовно-нравственный потенциал личности – в экстремальных ситуациях выполняет роль «катализатора» и регулятора мобилизации мотивационных, волевых и духовных ресурсов личности; [1]

– степень готовности к риску - сопровождается умением правильно справляться со стрессом, более гибкой работой нервной системы. [3]

Каждая профессия предусматривает определенные требования от работника. Эти требования предусматривают наличие у работников как профессиональных знаний, наличие навыков, так и психологические качества, способствующих успешному решению производственных задач.

Перечень знаний, навыков, психологических критериев работников формируют профессиограммы специальности.

Все профессиограммы построены примерно по следующей схеме:

- название профессии;
- значение и место профессии в народном хозяйстве;
- вид труда: ручной, механизированный, автоматизированный;
- предмет и продукт труда;
- знания и умения, необходимые для выполнения работы;
- условия работы, рабочее место;
- режим труда (сменность, монотонность и т. п.) и отдыха;
- медицинские противопоказания;
- требования к волевым, деловым и другим качествам личности;
- влияние профессии на личность: на формирование общего культурного уровня, развитие интеллектуальных способностей, характера и т. п.;
- пути получения профессии, характеристика и наличие учебных заведений по подготовке специалистов по данной профессии;
- перспективы профессионального роста;
- выделение кластера родственных профессий.

Профессиограмма – система признаков, описывающих ту или иную профессию, а также включающая в себя перечень норм и требований, предъявляемых этой профессией или специальностью к работнику. В частности, профессиограмма может включать в себя перечень психологических характеристик, которым должны соответствовать представители конкретных профессиональных групп.

Для анализа выбраны несколько профессий, в том числе оператор технологических установок. На работника исполняющего обязанности оператора технологических установок нефтегазоперерабатывающих предприятий возложены функции по предотвращению аварийных ситуаций и принятии своевременных действий по минимизации ущерба. К работникам вышеуказанной профессии предъявляются требования по устойчивости к стрессовым ситуациям, принятию решений при воздействии внешних раздражающих факторов. Качественное исполнение обязанностей оператора технологических установок значительно влияет на безопасность труда на всем предприятии.

Анализ профессиограмм выявил, что в существующих профессиограммах установлены следующие требования к личностным качествам операторов – это требования к индивидуальным особенностям специалиста: эмоциональная устойчивость; способность быстро ориентироваться в ситуации, самостоятельно принимать решения; способность к концентрации внимания; осторожность; ответственность.

Существующие критерии, входящие в профессиограммы операторов не включают психологический анализ оценки склонности к риску работников. Отсутствует анализ духовно-нравственного развития операторов. Оценка риска для предприятия не производится. Существующие профессиограммы операторов не предусматривают детальное, комплексное изучение работников данной профессии. Однако принимая во внимание психологическую устойчивость при воздействии неблагоприятных внешних факторов в течении длительного времени (рабочей смены) можно сделать вывод, что данный психологический критерий является основным воздействующим на безопасность труда.

Результаты проведенной работы позволяют сказать о необходимости разработки профессиограмм с учетом профессионально-значимых качеств, влияющих на безопасность труда.

Список использованных источников

1. Пугачев В.П. Тесты, деловые игры, тренинги в управлении персоналом: учебник для студентов вузов. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 285 с.

2. Вахнина В.В. Бобкова И.Е. Взаимосвязь индивидуально-психологических качеств руководителей и особенностей реализации ими управленческой деятельности на начальном этапе развития карьеры // Психопедагогика в правоохранительных органах. – 2019. – № 1. – С. 41-46.

3. Самчук-Хабарова Н.Я. Гапонов В.Л. Оценка профессиональных рисков с учетом человеческого фактора // Безопасность труда в промышленности. – 2020. – № 9. – С. 71-75.

4. Безопасность жизнедеятельности: практикум в 2 частях / С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. Ч. 1. – 290 с.



АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ АК «АЛРОСА»)

Вологжина Е.В., Рябчикова И.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Акционерная компания АЛРОСА – крупнейшая алмазодобывающая компания, мировой лидер по объему добычи и запасов алмазов. Основными направлениями деятельности являются геологоразведка, добыча и продажа алмазов, производство бриллиантов. Добывающие активы АЛРОСА расположены в Республике Саха (Якутия) и Архангельской области. В группе АЛРОСА работают более 30 тыс. человек. Именно они прежде всего самый ценный ресурс компании. Забота о здоровье сотрудников всегда стояла в приоритете АЛРОСА, именно поэтому был создан Медицинский центр компании [1].

Ежегодно Медицинским центром проводится мониторинг состояния здоровья работников компании, осуществляющих производственную деятельность на опасных производственных объектах, в условиях напряженного трудового процесса.

Среднесписочная численность персонала Компании находящихся на медицинском обслуживании в Медцентре, в регионе проживания Республики Саха (Якутия), на сегодняшний день составляет около 20 тыс. работников. В общей численности работников преобладает доля мужчин (75 %), соотношение мужчин и женщин на производственных площадках Компании определяется особенностями горнорудного производства. Средний возраст работников составил 42 года. Преобладание мужчин и относительно средневозрастной порог работников предопределяют особенности распространенности и структуры профессиональных заболеваний, что учитывается при планировании мероприятий по укреплению здоровья.

Цель работы – проанализировать структуру профзаболеваний в горнорудной промышленности за 2017–2021 гг. и определить мероприятия, направленные на их снижение.

По данным Якутского Республиканского центра профпатологии РС (Я) за период с 2017 по 2021 год зарегистрировано установленных профессиональных заболеваний работникам АК «АЛРОСА» (ПАО) – 142 человека, из них с сочетанной патологией – 109.

На рис. 1. графически изображены выявленные профессиональные заболевания с распределением мест в структурных подразделениях Компании.

Анализ представленных данных показал, что, первое место в структуре профессиональной заболеваемости за последние 5 лет занимают заболевания органов дыхания – пылевой бронхит и пневмокониозы – 80 случаев (56,3 %). При этом основными профес-

сиями лиц, у которых установлен диагноз профессиональной патологии органов дыхания, являются подземный проходчик, электрогазосварщик, горнорабочий очистного забоя, машинист погрузочно-доставочной машины (средний стаж работы более 15 лет).

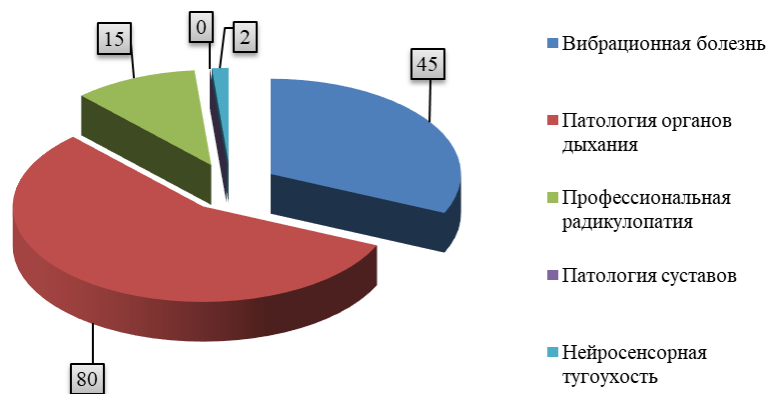


Рис. 1. Профессиональные заболевания в АК АЛРОСА за 2017–2021 гг. по [2]

Второе место занимает вибрационная болезнь от воздействия общей (реже локальной) вибрации, всего – 45 случаев, что составляет 31,7 %. Основными профессиями лиц, у которых установлен диагноз «вибрационная болезнь», являются машинист бульдозера, водители большегрузных автомобилей, машинисты буровой установки, машинисты экскаватора (средний стаж работы по профессии в условиях Крайнего Севера составил более 15 лет).

Третье место в структуре профессиональных заболеваний среди всех зарегистрированных случаев является профессиональная патология костно – мышечной системы (радикулопатия) у машинистов бульдозера, водителей автомобилей – 15 случаев (10,6 %).

На четвертом месте патология органов слуха – нейросенсорная тугоухость I–II степени (без учтенных случаев профессиональной патологии МАП, ЗАО «Авиакомпания АЛРОСА») – 2 случая (1,4 %). Основными профессиями в этой группе заболеваний являются водители большегрузных автомобилей.

Сочетанной профессиональной патологии выявлено за анализируемый период – 109 случаев, что составило 76,8 % от общего количества зарегистрированных профессиональных заболеваний.

Необходимо отметить, что за период с 2017 г. по 2021 г. наблюдается тенденция к снижению профессиональных заболеваний. Среди структурных подразделений по регистрации профессиональных заболеваний лидирует АГОК – 68 случаев, что составляет 47,9 % от общего числа, на втором месте МСШСТ – 29 случаев, что составляет 20,4 %, на третьем – МГОК – 25 случаев, что составляет 17,6 %. На четвертом месте – НГОК – 9 случаев (6,3 %), пятом – УГОК – 4 случая (2,8 %). В других подразделениях регистрировались единичные случаи профессиональных заболеваний.

Мероприятия, направленные на снижение профессиональной заболеваемости:

1. Повышение качества предварительных и периодических медицинских осмотров (освидетельствований);
2. Повышение качества расследования случаев профессиональных заболеваний;
3. Усиление работы по диспансеризации трудящихся, работающих во вредных условиях труда;
4. Внедрение на производстве современных СИЗ и усиление контроля за их использованием;

5. Первоочередное оздоровление трудящихся, работающих в условиях воздействия неблагоприятных производственных факторов.

В заключении можно сказать, что в настоящий момент в Медцентре совместно с профильными службами Компании разрабатываются новые программные решения по внедрению телемедицинских технологий, в целях повышения эффективности и доступности оказания первичной медико-санитарной помощи на уровне первичного звена. Усиливается санитарно-эпидемиологический надзор, за проведением профилактических и противоэпидемических мероприятий.

Список использованных источников

1. Официальный сайт АК АЛРОСА (ПАО) [Электронный ресурс]. – URL: <https://alrosa.ru/about/> (дата обращения: 23.03.2024).

2. Официальный сайт АК АЛРОСА (ПАО) [Электронный ресурс]. – URL: <https://rcmk.mzsakha.ru/> (дата обращения: 23.03.2024).

БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В ЛАВИНООПАСНЫХ РАЙОНАХ

Воронин И.А., Олзоев Б.Н.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405-000,
e-mail: cossintg41@gmail.com*

Лавины – самое опасное явление в горах зимой. Масса снега, падающая с гор с большой скоростью, является большой катастрофой (см. рис. 1). Есть множество причин влияющие на происхождение лавины: большое количество выпадения осадков, усиление ветра, сейсмические волны, крутые склоны. По статистике большинство обвалов происходило по вине жертвы этих катастроф. С целью предотвращения несчастных случаев и травм в данных условиях все работы должны проводиться с соблюдением правил и требования по охране труда.

Вход в лавиноопасную зону и производство работ там допускается с разрешения начальника противолавинного наблюдательного поста, ведущего наблюдение за данной местностью. Вход работников в лавиноопасную зону и выход из нее должен регистрироваться в специальном журнале.



Рис. 1. Схождение лавины

Основные задачи противолавинного наблюдательного поста:

- изучение снежного покрова в горах;
- изучение условий лавинообразования;
- составление штормовых предупреждений о наступлении времени лавинной опасности и своевременное оповещение населения, органы власти;
- исследования и рекомендации по противолавинной защите различных объектов, расположенных в лавиноопасных зонах;
- проведение экспертиз проектов по части снежного покрова и лавин.

Передвижение в лавиноопасной зоне осуществляют по гребням гор выше линии скопления снега и занесенных участков. В узких долинах следует передвигаться по склону, противоположному лавиноопасному, несколько выше тальвега. Прохождение под снежными карнизами рекомендуется рано утром, когда вероятность их обрушения меньше. По крутым снежным склонам следует подниматься прямо вверх для предотвращения создания искусственной лавины. Лавиноопасные участки необходимо преодолевать группами, расстояние между которыми должно быть не менее 100 м пешком, не менее 150–200 м на лыжах. При движении на лыжах не в коем случае не допускаются пропуск рук в петли палок, лыжные крепления должны быть ослаблены [1].

Геодезист должен быть экипирован в теплую и не продуваемую одежду, руки в перчатках, ноги в валенках или ботинках. Так как геодезические работы в лавиноопасных условиях требуют монотонность.

В лавиноопасных районах запрещается:

- передвижение людей и транспорта в снегопад и непогоду
- передвижение по склонам, особенно со ступенчатыми обрывами;
- выход на снежные карнизы;
- остановка под откосами;
- передвижение по лавинным лоткам и пересечение лавиносборов;
- передвижение зигзагом и пересечение их в нижних и средних частях во избежание срыва лавины;
- передвижение по снежному пласту при появлении просадки снега под ногами или шума, указывающего на наличие воды под снегом [2].

Геодезический лагерь в горах следует разбивать вблизи места работы, где есть вода, топливо для костра, удобная защита от ветра, солнца, дождя. Обычно палатки ставят задней стороной к ветру. Удобным местом геодезического лагеря в горах являются террасы, расположенные на высоте 6–10 м от уровня воды в реке, на которых не бывает селевых потоков, камнепадов, лавин и осыпей.

Действия, которые требуется выполнять, при возникновении лавины:

- в момент падения лавины, ускоренным шагом или бегом попытаться отбежать в безопасное место; если нет возможности выйти из опасной зоны, освободиться от вещей, принять горизонтальное положение по направлению движения лавины, прижав колени к животу;
- при попадании в сухие снежные лавины плавательными движениями, сопротивляться попаданию вглубь лавины и удерживаясь по мере возможности на ее поверхности;
- при засыпании снегом стараться создать перед лицом и грудью пространство для дыхания и защищать рот и нос от проникновения снежной пыли;
- при воздушной волне плотно закрывать рот, нос и уши.

При завале человека лавиной необходимо принять надлежащие меры по извлечению его из-под снега. Если силами бригады отрыть пострадавшего невозможно, следует немедленно обратиться за помощью в ближайший населенный пункт, альпинистский лагерь или контрольно-спасательную службу горного района (КСС) [3].

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что геодезические работы в лавиноопасных районах относятся к классу опасных и требуют соблюдение правил по технике безопасности.

Список использованных источников

1. ПТБ-88 «Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах» от 09 февраля 1989 г.
2. Правила поведения на лавиноопасных склонах [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mountain.ru/useful/lavin/lavin7.shtml> (дата обращения: 20.01.2024).
3. Действия в лавиноопасных местах [Электронный ресурс]. – URL: <https://cgz08.ru/tpost/1n5nazgt71-deistviya-v-lavinoopasnih-mestah> (дата обращения: 20.01.2024).



СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Горячева А.К., Тюкалова О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 83952405106,
e-mail: olgaburlak1@yandex.ru, goryachevaangeli03@br.ru*

В настоящее время серьезное внимание уделяется обеспечению комплексной безопасности образовательных организаций, привлекаются значительные финансовые и материальные ресурсы, внедряются новейшие системы видеонаблюдения, информационные технологии систем контроля и управления доступом. Обеспечение комплексной безопасности образовательного пространства является сложнейшей научно-технической задачей, которая требует консолидации усилий специалистов из различных областей.

Институт является субъектом образовательной структуры высшего образования. Одной из задач который ставит перед собой институт является безопасное и комфортное нахождение студентов и педагогов в стенах учебного учреждения. Создав социально безопасную среду, сотрудники образовательного учреждения способствуют минимализации конфликтов среди студентов.

По данным пресс-службы зампреда правительства России на 2023 год студентов в Российской Федерации насчитывается более 4 млн человек, данная цифра показывает важность подхода безопасности как в институтах, так и в общежитиях при учебном заведении [2].

Вопросом безопасности в большинстве образовательных учреждениях занимаются различные субъекты образования, обеспечивая и оснащая институт как технически, так и психологически. Речь идет о том, что психологически безопасная среда – также является залогом здоровья детей, что доказано на примере научных исследований.

Говоря о безопасности в первую очередь, мы подразумеваем комплексный подход, на сегодняшний момент комплекс мероприятий по безопасности в институте сводится к следующим действиям:

1. Физическая охрана высшего учебного заведения и территории института. К должностным обязанностям сотрудников охранного предприятия относят:
 - Организация и контроль пропускного пункта, исключающего несанкционированное проникновение на объект граждан и техники;
 - Обеспечение и контроль безопасности для своевременного обнаружения и предотвращения опасных проявлений и ситуаций

– Защита в стенах учебного заведения обучающихся и персонала от насильственных действий.

2. Обеспечение инженерно-технической укрепленности (системы контроля и управления доступом, ограждения, металлические двери, противотаранные устройства и др.).

3. Установка охранной сигнализации, тревожной кнопки, видеонаблюдения, сигнализации.

4. Ежегодная работа по вопросу антитеррористической защищенности института.

5. Организация контрольно-пропускного режима. Выполнение норм пожарной безопасности.

6. Выполнение стандартов охраны труда.

7. Ежегодная работа в сфере гражданской обороны.

8. Совместная работа с органами внутренних дел.

9. Формирование культуры безопасности жизнедеятельности.

В 2023 году исследования платформы «Неравнодушный человек» совместно с Минобрнауки Российской Федерации и комитетом Государственной думы по молодежной политике был произведен опрос российских студентов на предмет удовлетворенности безопасностью в своих вузах [1].

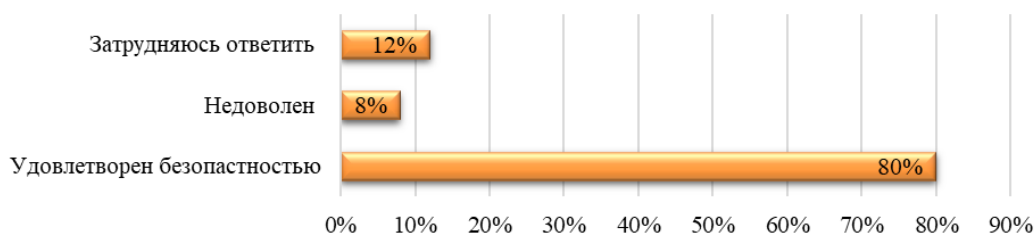


Рис. 1. Результаты опроса российских студентов

В исследовании приняли участие 12 833 студента старше 18 лет во всех регионах РФ. Условиями безопасности в учебных заведениях удовлетворены большинство опрошенных российских студентов (82 %), недовольны – 8 %, 12 % затрудняются ответить.

Также был проведен опрос удовлетворенности безопасностью в ФГБОУ ВО «ИРНИТУ». В опросе приняли участие 100 студентов института высоких технологий. Первоначальным этапом опроса стала разработка анкеты для студентов. Анкета опроса состояла из двух вопросов:

1. Удовлетворены ли Вы мерами безопасности в стенах учебного заведения?

2. Нужно ли усовершенствовать безопасность в ФГБОУ ВО «ИРНИТУ»?

Результаты проведенного исследования в ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» показали, что в вопросе удовлетворенности мер безопасности 85 % студентов отметили хороший уровень и довольны безопасностью в стенах университета. Неудовлетворенными оказались 2 % студентов, в пояснении они уточнили, что желали бы чуть больше охранников в университете.

Также 89 % опрошенных указали не считают, что систему безопасности в институте нужно усовершенствовать. Средняя оценка студентами состояния безопасности в университете близка к среднероссийской.

Применение инноваций в системе охраны труда может повысить производительность и улучшить общее здоровье и благополучие работников и студентов. Ключевыми преимуществами использования новых технологий являются повышение эффективности работы, снижение риска происшествий на рабочем месте, экономические выгоды, а также улучшение качества жизни работников и студентов.

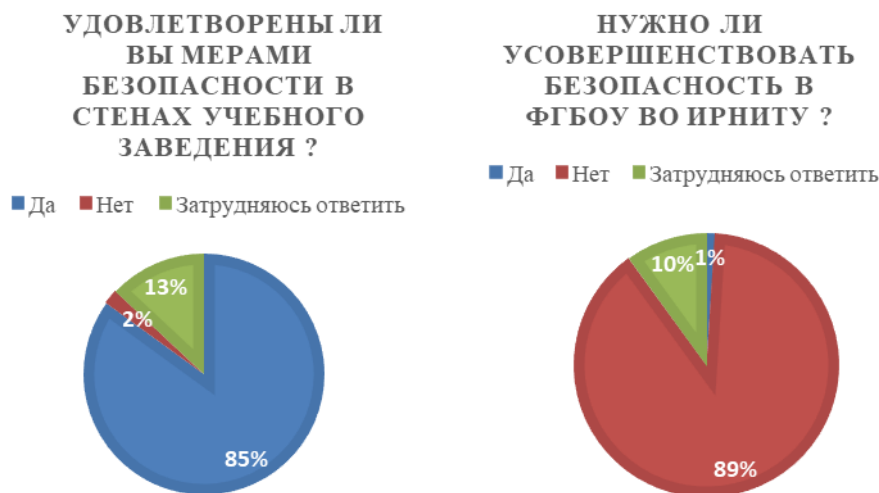


Рис. 2. Полученные результаты опроса студентов ФГБОУ ВО «ИРНИТУ»

Рассмотрим некоторые инновации, которые могут помочь улучшить систему охраны труда в высших учебных заведениях [3].

1. Использование датчиков и IoT-технологий. IoT-технологии (Internet of Things) и датчики могут помочь в автоматическом контроле безопасности на рабочих местах и в учебных классах. Например, датчики могут контролировать температуру, уровень освещенности, уровень шума и другие параметры, чтобы обнаруживать потенциально опасные ситуации. При обнаружении опасности, датчики могут автоматически отправлять предупреждения или действовать по заранее определенному сценарию.

2. Использование виртуальной реальности и обучающих симуляторов. Виртуальная реальность (VR) и обучающие симуляторы могут быть полезны для обучения работников и студентов безопасным методам работы и профилактики травм. Симуляторы могут создавать виртуальные среды, в которых работники и студенты могут практиковать различные процедуры и сценарии, не выходя из класса или лаборатории. Это помогает минимизировать риски и уменьшить вероятность несчастных случаев на рабочих местах и в учебных классах.

3. Использование автоматических систем оповещения и эвакуации. Автоматические системы оповещения и эвакуации могут помочь быстро и эффективно реагировать на потенциально опасные ситуации, такие как пожар или другие катастрофы. Системы могут быть настроены на автоматическое оповещение людей в здании и автоматический вызов службы спасения. Это может помочь минимизировать время реакции на кризисные ситуации.

Подводя итог важно отметить, что безопасность в стенах учебного заведения в первую очередь отражает социальное и психологическое состояние института, а также его статус, чем больше внимания мы будем уделять безопасности, тем спокойней и уверенней будет наша жизнь.

Список использованных источников

1. Ассоциация «Эталон» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.aetalon.ru/> (дата обращения: 23.02.2024).
2. Магид К. «Умные технологии» в охране труда: новейшие тенденции [Электронный ресурс]. – URL: [http:// protrud. info/articles/oborudovanie-i-tekhnologii/umnyetehnologii-v-okhranetruda-noveyshie-tendantsii.php/](http://protrud.info/articles/oborudovanie-i-tekhnologii/umnyetehnologii-v-okhranetruda-noveyshie-tendantsii.php/) (дата обращения: 23.02.2023).



БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ В РАЙОНАХ РАЗВИТИЯ КАРСТА

Гроник Н.А., Данченко О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел: +7-(3952)-405-000,
e-mail: gronik.nek@gmail.com*

Под карстом следует понимать совокупность геологических процессов и явлений, вызванных растворением подземными и (или) поверхностными водами горных пород и проявляющихся в образовании в них пустот, нарушении структуры и изменении свойств [1]. Карст хорошо распространен на территории Евразии. При проведении топографической съемки вблизи карстовых районов применяются различные виды исследований, позволяющих установить закономерность распределения и развития карста, а также скорости развития и наличия угрожающих сооружениям карстовых проявлений, в целях обеспечения безопасности.

Во время проведения изысканий в районах развития карста основное внимание должно быть направлено на выявление уже сформировавшихся карстовых форм (их положения и параметров). Наряду с выявлением крупных карстовых форм следует уделять особое внимание изучению сети раскарстованных трещин, резко повышающих водопроводимость массива, особенно при возможности утечек промышленных вод, обогащенных кислотами, органическими соединениями и другими токсикантами, которые могут ускорить развитие карста и вызвать загрязнение водоносных горизонтов [2].

Наиболее опасными являются площади, покрытые водопроницаемыми отложениями, представленными гравелистыми грунтами, песками, супесями [2]. Наиболее интенсивно развит карст в приречных зонах (на террасах, склонах долин, в краевых частях водоразделов), где покрывающие отложения частично или полностью размыты.

Так, для обеспечения безопасности проведения изысканий необходимо устанавливать: геологическое строение, литологический состав, состояние, свойства пород, гидрогеологические условия и наличие проявлений карста, к которым относятся разнообразные полости, размытые фильтрующей водой трещины, колодцы (жерла) размыта, оседания и обрушения пород.

Как правило, вид противокарстовой защиты определяется в результате инженерно-геологической съемки и разведки.

Условием выбора видов противокарстовой защиты является проведение тщательного анализа: основных особенностей защищаемых объектов (класс ответственности, расчетный срок службы, конструктивные решения, размеры активной зоны основания, нагрузки, технологический режим, условия строительства и эксплуатации и т. д.); инженерно-геологической обстановки, выявленной в результате инженерных изысканий [3].

Съемка сопровождается геодезическим мониторингом, разработанным с учетом возможных геологических, технологических и технических причин возникновения деформаций, а также требований к необходимой точности измерений [3].

Для периодического наблюдения используют современные электронные тахеометры, отвечающие заданным требованиям к точности измерения. На ряду с рассмот-

ренным актуальным методом мониторинга на сегодняшний день является лазерное сканирование. Оно зарекомендовало себя как высокопроизводительная технология для пространственно-координатного мониторинга объектов большой сложности. Инженерно-геологические наблюдения в промежутке исследований позволяют оценить состояние и суммарный осадок грунтов, уровня воды, порового давления в породах. Наблюдения ведут непрерывно или достаточно часто по времени, т. е. осуществляется постоянная слежка за динамикой объекта.

Одним из решений проблемы обеспечения безопасности съемки вблизи карстовых провалов грунта является канатная сетка, состоящая из анкерного устройства, привязи, соединительно-амортизирующей подсистемы (рис. 1) [4].

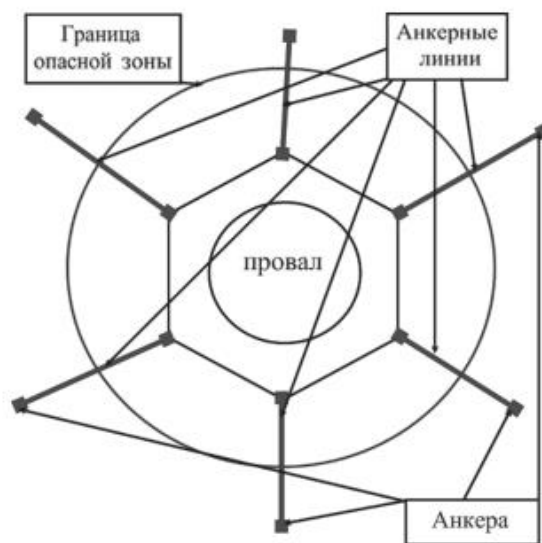


Рис. 1. Схема сетки из анкерных канатных линий

Суть метода состоит в размещении условно кругового каната (диаметром 250м), к которому прикрепляются и натягиваются радиальные канаты, обеспечивающие подход работников к месту работ. После укладки условно кругового каната радиальные канаты натягиваются так, чтобы круговой канат остался во внутренней окружности, вписанной в точки расположения мест работ в зоне полного запрета доступа людей. Желательно расположение анкерных канатов на высоте, обеспечивающей фактор падения 0, не менее 2 м над поверхностью земли [5].

Анкерные канаты должны быть закреплены в местах пересечения с условно круговым канатом неподвижно. При провале земли под опорой она должна свободно проваливаться вниз, не цепляясь за канат. Величина предварительного натяжения радиальных канатов определяется по табл. 3 Прил. № 11 к Правилам по охране труда при работе на высоте [5].

Работник присоединяется к канатам-анкерам с помощью карабина, расположенного на конце соединительно-амортизирующей подсистемы, который прикрепляется к свободно двигающейся по канату двойной роликовой тандем-кадетке. Длина соединительно-амортизирующей подсистемы подбирается индивидуально в зависимости от расстояния от каната-анкера до места выполнения работ.

В процессе изучения вопроса были исследованы инструкции и методы для обеспечения безопасности при ведении топографической съемки вблизи районов развития карстов. Исходя из вышеперечисленного можно сделать вывод, что необходимо учитывать особенности обследования на закарстованных территориях, на всем протяжении съемки, осуществляя все мероприятия в комплексе.

Список использованных источников

1. Ковалев В.А., Патрикеев А.Б., Пастухова И.А. Проектирование на закарстованных территориях // НИИОСП. Вчера, сегодня, завтра: Труды VII Петрухинских чтений / Под ред. канд. техн. наук И.В. Колыбина и д-ра техн. наук О.А. Шулятьева. – М.: Изд-во АО «НИЦ «Строительство». – 2023. – С. 3-4.
2. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства / Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов. – 2001. – С. 31-48.
3. Кобыща О.Е., Клевенко В.И. Особенности эксплуатации, обследования и обслуживания зданий на закарстованных территориях // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. – 2012. – № 1. – С. 5-8.
4. Лонский О.В., Голикова О.В. Решение проблемы обеспечения безопасности ведения работ вблизи карстовых провалов грунта с помощью канатной сетки // ГИАБ. Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2021. – С. 157-164.
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 782н «Правила по охране труда при работе на высоте».

АНАЛИЗ КРИТИКИ СТРАТЕГИИ «VISION ZERO» ОСНОВАННОЙ НА ЕЕ РАЦИОНАЛЬНОСТИ

Долгинцев И.С.

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ»
111250, Россия, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Лефортово,
ул. Красноказарменная, д. 14, стр. 1., тел.: +7 495 362-77-77, e-mail: DolgintsevIS@mpei.ru*

Концепция «Vision Zero», представленная как стратегия по обеспечению безопасности на дорогах и рабочих местах, привлекла значительное внимание со стороны общественности, компаний и государственных учреждений. Стратегия нулевого травматизма предполагает, что существует возможность и стремление к созданию безопасной среды, где каждый человек может работать, передвигаться и жить без риска получения травмы или повреждения.

Однако, несмотря на свою актуальность и значимость, концепция «нулевой травматизм» вызывает разнообразные точки зрения и критику. Некоторые сторонники считают эту концепцию эффективным инструментом для создания безопасной рабочей среды и предотвращения травм на рабочем месте и по пути к нему, в то время как другие высказывают опасения относительно того, насколько реалистично достичь полного отсутствия травм и производственных несчастных случаев, а также о возможных препятствиях на пути к реализации данной программы. Некоторые критики утверждают, что стремление к полному отсутствию несчастных случаев может быть иллюзорным и неэффективным.

Проведем анализ критики, основанной на рациональности «Vision zero». Можно выделить 3 основных направления: нереалистичность достижения нуля несчастных случаев; неточность целей Vision zero; Vision zero контрпродуктивная и провальная стратегия. [1]

Большинство критиков считает, что достижение нуля является утопической целью, такого показателя не достигнуть. А постановка слишком сложных целей приводит к скептицизму и настраивает человека на неудачу, в то время как реалистичные цели

укрепляют веру в успех и мотивируют их достижение. В следствии постановка утопической цели может стать контрпродуктивной. Но к цели, которая является утопической в том смысле, что у нее очень малый шанс когда-либо быть полностью достигнутой, тем не менее можно подойти в осмысленной степени. То есть, к примеру, на протяжении всей истории ставились нереалистичные цели (равенство, свобода, справедливость) и, возможно, эти цели не будут достигнуты полностью, но их можно достичь в очень высокой степени. В результате Vision zero это не обязательно достижение абсолютного нуля, а скорее стремление к максимальному сокращению количества несчастных случаев и смертей. Даже если невозможно достичь нулевого уровня травматизма, стремление к этой цели может привести к значительному улучшению безопасности.

Неточность целей Vision zero является объектом дискуссий многих авторов. Неточность цели усложняет ее достижение. Важно понимать, что цель, имеющая высокую точность, может не быть достаточно мотивирующей и наоборот. Нужно искать компромисс между мотивирующими свойствами и направляющей способностью цели. Можно различить 3 типа точности: направленную, временную, полную. Направленная показывает человеку в каком направлении необходимо двигаться для ее достижения. Полная показывает в какой степени цель должна быть достигнута. Временная отражает количество времени для ее достижения. Vision zero обладает направленным (снижение количества травм) и полным (предотвращение всех смертельных случаев) показателем точности. Но то, что стратегия не удовлетворяет временному аспекту, подверглось критике. В результате можно сказать, что критика вполне обоснована, необходимы дополнительные подцели, которые определяли бы временной компонент точности. Это добавит точности и ясности руководству по Vision zero (в котором всеобъемлющая цель недостаточно точна) для принятия действий.

Критики утверждают, что цель Vision zero обречена на провал по причине дороговизны мер, которые не поддаются учету затрат и выгод. Это приведет к большей смертности, из-за того, что финансов не будет хватать на борьбу с другими причинами смерти. По мнению некоторых критиков, Vision Zero является хорошим примером мотивационно обреченной на провал цели. Недостижимые цели порождают разочарование, которое уменьшает настойчивость и усилия. Данная причина кроется в том, что сами цели провоцируют людей на неудачу. Но на практике упомянутые моменты, которые приводят к контрпродуктивности и провалу, себя не проявили и никакого негативного влияния не оказали. Поэтому можно сделать вывод, что эта критика несостоятельна и основана на искаженном представлении о Vision zero.

В результате получается, что направление критики «Vision zero контрпродуктивная и провальная стратегия» необъективно и не соответствует действительности.

Направление «Нереалистичность достижения нуля несчастных случаев» имеет место быть, но эта критика основывается на жестких требованиях к достижимости стратегии полностью, однако для рациональности цели не обязательно знать, что она может быть полностью реализована. Цель Vision zero может быть достигнута в очень высокой степени.

Критика, основывающаяся на «неточности целей Vision zero», оправдана. Стратегии не хватает точного плана действий, что и когда необходимо предпринимать. Но благодаря этому, она может быть адаптирована под любой вид деятельности.

Несмотря на критику, концепция нулевого травматизма остается передовым подходом к охране труда. При правильном внедрении и реализации она может привести к значительному сокращению несчастных случаев и профессиональных заболеваний, а также к повышению производительности и морального духа сотрудников.

Список использованных источников

1. Abebe H.G., Hansson S.O., Edvardsson Björnberg K. Arguments Against Vision Zero: A Literature Review // The Vision Zero Handbook. – Cham: Springer, 2022. – С. 23-39.
2. Björnberg K. E., Hansson S.O., Belin M.Å., Tingvall C. The Vision Zero Handbook: Theory, Technology and Management for a Zero Casualty Policy. – Springer Nature, 2022. – С. 1097-1099.
3. Безопасность жизнедеятельности: практикум в 2 частях / С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. Ч. 1. – 290 с.

ВЛИЯНИЕ ЦВЕТА НА РАБОТНИКОВ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА

Касимова А.Р., Касимов И.Р., Никитина О.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

Восприятие цвета и само понятие цвета представляют собой чрезвычайно сложное явление. Закономерности цветового восприятия основаны на природных ассоциациях. Цвет воспринимается лишь глазами, однако он влияет практически на весь человеческий организм: на настроение, самочувствие и здоровье [1]. А так как на сегодняшний день проблема повышения эффективности труда является одной из ключевых, то правильное использование цвета может помочь в создании функционального и психофизиологического комфорта, направленного на повышение производительности труда, снижение утомляемости, улучшение гигиенических условий и освещенности.

Данная работа направлена на изучение влияния цвета на работников во время трудовой деятельности и возможных вариантов применения различных цветов для создания комфортных условий труда, отдыха и приема пищи.

Цветовое окружение непосредственно влияет на наше эмоциональное и психофизическое состояние. Один и тот же цвет, в зависимости от интенсивности и продолжительности воздействия вызывает у нас положительные или отрицательные эмоции [2].

В табл. 1 представлено подробное описание влияния базовых цветов на эмоциональное состояние работника, а также приведены подходящие цвета для определенного типа помещений.

Важно при подборе цветовой гаммы помещения в зависимости от его назначения не использовать только один цвет, так как воздействие некоторых цветов может перегрузить нервную систему и начать действовать отрицательно, поэтому лучшее решение – добавлять различные акценты, элементы других цветов в интерьер. Исходя из анализа, приведенного в таблице, можно сделать множество выводов. Например, для офисных помещений отлично подойдет преобладание синего и голубого цвета, для творческих мастерских и мест генерации новых идей – фиолетового и желтого цвета, а для мест, где рабочие применяют физическую силу – зеленого и оранжевого цвета [3].

Стоит отметить, что необязательно присутствие конкретных цветов в интерьере, можно окрасить стены, потолок в нейтральные цвета, например, в белый и установить на стенах светящиеся панели, у которых есть возможность менять цвета. Тем самым стимулировать работника определенным цветом в зависимости от выполняемых им задач, его состояния и времени. Пример такого решения можно увидеть на рис. 1.

Таблица 1

Воздействие базовых цветов на состояние человека и возможность их применения

Цвет	Психофизиологический эффект	Эмоциональный эффект	Тип помещения	
1	2	3	4	
	Красный	– возбуждает организм и усиливает выработку адреналина; – на короткое время увеличивает мышечное напряжение, повышает давление и ускоряет ритм дыхания	– вызывает чувство страсти и энергии; – при злоупотреблении может вызвать агрессию, раздражение и истощение	– помещение с охлаждающим микроклиматом; – спортивный зал; – комната приема пищи
	Оранжевый	– оказывает тонизирующий эффект (но не резко); – повышает концентрацию внимания; – улучшает коммуникацию; – побуждает к интеллектуальной и творческой деятельности	– вызывает чувство радости, помогает в борьбе с депрессивным состоянием; – при избытке цвета возникает раздражительность и усталость	– помещение с охлаждающим микроклиматом; – комната приема пищи; – помещение, где необходима продуктивная физическая или умственная работа за минимальное время
	Желтый	– оказывает тонизирующее влияние; – стимулирует зрение и нервную деятельность; – не утомляет;	– вызывает чувство радости, благополучия и комфорта; – при избытке может вызывать тревогу	– комната приема пищи; – помещение для генерации идей
	Зеленый	– действует противоположно красному; – оказывает освежающее и успокаивающее действие на организм; – повышает мышечную работоспособность	– вызывает чувство спокойствия, свежести; – снимает чувство усталости; – отрицательных эмоций не вызывает	– комната отдыха; – комната переговоров; – комната приема пищи (только светло-зеленый оттенок)
	Голубой	– снижает мышечное напряжение; – положительно воздействуют на сердце, сосуды и дыхание; – побуждает к открытому общению	– вызывает чувство спокойствия, расслабленности, защищенности; – при избытке вызывает отстраненность	– помещение, где выполняется монотонная работа; – комната переговоров; – помещения для сосредоточенной умственной и физической работы
	Синий	– способствует торможению функций физиологических систем человека; – помогает концентрировать внимание; – повышает работоспособность	– вызывает чувство надежности; – вызывает чувство спокойствия; – при длительном воздействии угнетает	– офисные помещения, в которых происходит много размышлений; – помещения с нагревающим микроклиматом
	Фиолетовый	– положительно воздействуют на сердце, сосуды и дыхание – побуждает к креативному мышлению – позволяет сосредоточиться и продуктивно размышлять	– вызывает чувство спокойствия; – при избытке угнетает	– помещение для генерации идей; – комната переговоров
	Белый	– успокаивает нервную систему; – помогает разрядиться, отдохнуть	– вызывает чувство чистоты и свежести; – при длительном воздействии может вызвать апатию	– небольшие по размеру помещения; – комнаты отдыха
	Черный	– помогает сосредоточиться на главном; – действует угнетающе	– вызывает чувство угнетения, печали, тоски	не рекомендуется использовать в чистом виде в интерьере, но им можно выделить что-то важное



Рис. 1. Рабочее место, оборудованное светящимися панелями, меняющими цвет

Таким образом, цвет – мощное средство воздействия на состояние и психику человека. Именно поэтому работодателям при создании рабочих мест необходимо грамотно отнестись к выбору цветовой гаммы в зависимости от назначения помещения и от трудовых функций, которые будут выполнять в нем сотрудники, чтобы повысить производительность труда и не только. А в данном вопросе может помочь проведенный анализ воздействия базовых цветов на человека.

Список использованных источников

1. Кулькова И.А. Влияние цвета рабочей одежды на работоспособность персонала // Костюмология. – 2018. – № 1.
2. Буренкова О.А. Роль цвета в развитии эмоционально-чувственной сферы личности // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 7-1. – С. 81-82.
3. Базыма Б.А. Психология цвета: теория и практика. – Изд: Речь, 2005. – С. 4-8.



БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СЛОЖНЫХ УНИКАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Коробовский С.И., Данченко О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел. +7 (3952) 405-000,
e-mail: cossintg41@gmail.com*

Строительство уникальных сооружений сопровождается крайне трудоемким процессом производства работ со стороны геодезии. Уникальное здание (сооружение) – это объект капитального строительства, в проектной документации которого предусмотрена хотя бы одна из следующих характеристик: высота более 100 м, пролеты более 100 м, наличие консоли более 20 м, заглубление подземной части ниже планировочной отметки более чем на 15 м, с пролетом более 50 м. В ходе данной работы будут затронуты темы по безопасному ведению геодезических работ при строительстве уникальных сооружений.

К видам геодезических работ при разработке траншей и котлованов относятся:

- разбивка контура котлована для выработки грунта;
- контроль за соблюдением правильности формирования откосов (формировать откосы стоит согласно проектной документации, для равномерного распределения грунта);
- контроль за высотного положения днища котлована
- обсчет объема выработанного грунта геодезическим оборудованием;
- плано-высотная съемка готового котлована для подготовки исполнительной документации [1].

Безопасность ведения земляных работ регулируется с помощью Приказа Минтруда РФ № 883н (пункт 7) «Требования охраны труда при проведении земляных работ». Включает в себя более 30 пунктов, а также СНиП 3.02.01-87 и СП 45.13330.2017.

Следующим этапом строительства сооружения такого характера является создание геодезической разбивочной основы или ее последующая привязка уже к существующей геодезической основе.

После закрепления пунктов определенных в единой системе координат производится геодезическая привязка [3].

При выполнении работ важно [4]:

1. Предварительно убедиться в исправности геодезического оборудования, надеть выданную специальную одежду, и специальную обувь с учетом погодных условий, а также сигнальный жилет и защитную каску, и другие средства индивидуальной защиты. Застегнуть одетую спецодежду на все пуговицы (завязать завязки), не допуская свисающих концов одежды.

2. Во время работы работнику необходимо постоянно обращать внимание на состояние территории, по которой нужно перемещаться; во избежание несчастных случаев следует соблюдать осторожность при передвижении по скользкой поверхности и быть аккуратным возле склонов котлована [2].

3. Нельзя приближаться к движущимся автомобилям, каткам, скреперам, бульдозерам, погрузчикам, кранам, укладчикам и другим механизмам ближе, чем на 5 м.

4. Во время работы работнику нужно быть внимательным и контролировать изменение окружающей обстановки, особенно в неблагоприятных погодных условиях (дождь, туман, снегопад, гололед и т. п.) и в темное время суток.

5. Весь геодезический инструмент и приспособления для выполнения работ должны быть поверены и в исправном состоянии.

6. При съемке местности вешки, треноги, ломы и прочие инструменты, имеющие острые концы, переносятся острым концом вперед на расстоянии не ближе 5 м от идущего впереди.

7. Нельзя оставлять геодезические приборы без присмотра на монтажном горизонте во время перерыва в работе

8. Подъем на здание работников с приборами допускается только по лестничным маршам, имеющим ограждение.

Постоянные знаки следует закреплять в 25 м от края котлована, чтобы предотвратить текущую осадку. Дальнейшее строительство здания ведется поэтапным способом, при готовом предыдущем этаже сооружения, происходит поэтапная засыпка котлована, каждый последующий слой засыпается на 30 см после трамбовки предыдущего засыпанного слоя, до уровня монтажного горизонта. В такой последовательности ведется строительство сооружения до нулевой отметки пола.

На 1 этаже нулевой отметке производят закрепление осадочной деформационной марки, чтобы контролировать осадку сооружения. Геодезические измерения смещений и деформации оснований, конструкций зданий (сооружений) и их частей, по

деформационным маркам, получают значения отклонений от исходного высотного репера по этим значениям высчитывается просадка. Просадка может вызвать вертикальное перемещение здания в одну из сторон.

Следующий этап строительства, это работы на высоте, производятся при помощи лесов и подъемных кранов. При этом этапе производится создание внутренней разбивочной сети здания (сооружения) на исходном и монтажном горизонтах и разбивочной сети для строительства сооружения.

Подводя итог вышесказанного, можно сделать вывод, что ведение геодезических работ по сопровождению строительства уникальных зданий несет в себе опасность здоровью и жизнедеятельности работника и работы должны проходить согласно всем правилам охраны труда.

Список использованных источников

1. Геодезические работы при выработке траншей и котлованов [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net/preview/7786870/page:6/> (дата обращения: 20.02.2024).
2. СП 126.13330.2017. Геодезические работы в строительстве.
3. Техника безопасности геодезиста при работе на стройплощадке [Электронный ресурс]. – URL: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/99139/196197.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения: 20.02.2024).
4. Инструкция по охране труда при проведении геодезических работ, выполняемых на строительных площадках [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net/preview/5631704/page:28/> (дата обращения: 20.02.2024).

ОЦЕНКА УРОВНЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Куршева А.В., Иванова С.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Иркутская область является одним из крупнейших и наиболее значимых регионов России, обладающим значительным промышленным потенциалом. Однако, несмотря на все достижения и успехи, регион занимает одно из первых мест в стране по уровню производственного травматизма. Это является серьезной проблемой для области и ее жителей, так как приводит к увеличению числа несчастных случаев на производстве, ухудшению здоровья работников и увеличению затрат на лечение и реабилитацию.

По данным Федеральной службы государственной статистики за 2022 год по показателю численности пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом в расчете на 1000 работающих в Сибирском федеральном округе (СФО) Иркутская область занимает 3 место с показателем 1,62 (тогда как общероссийский показатель составляет 1,01, показатель СФО 1,48). Из них со смертельным исходом в расчете на 1000 работающих Иркутская область находится на 2 месте с показателем 0,14 (показатель России – 0,05, СФО – 0,06).

Иркутская область занимает 3 место в СФО по количеству предприятий – 3300. Их количество у лидеров СФО составляет: в Красноярском крае – 3480, в Новосибирской области – 3361. В 2022 году в Иркутской области несчастные случаи были зарегистрированы только на 249 предприятиях. Именно эти 7,5 % предприятий области дают

региону третью позицию в СФО по количеству несчастных случаев с утратой трудоспособности и со смертельным исходом.

Сведения о пострадавших на производстве по основным видам экономической деятельности представлены в табл. 1.

Таблица 1

Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на один рабочий день и более и со смертельным исходом в расчете на 1000 работающих в Иркутской области

Вид экономической деятельности	Показатель Иркутской области	Показатель СФО	Показатель РФ
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	3,249	2,084	1,502
Строительство	2,763	1,993	1,393
Добыча полезных ископаемых	1,924	2,570	1,688
Обрабатывающие производства	1,664	1,597	1,114
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	1,531	1,035	0,646
Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	1,385	1,173	0,824
Транспортировка и хранение	1,174	1,487	1,152
Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	1,053	0,855	0,699
Деятельность профессиональная, научная и техническая	1,050	0,719	0,523
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	1,028	1,079	0,561

Таким образом, в Иркутской области на лидирующих позициях по количеству несчастных случаев на производстве, также как в СФО и в России, находятся следующие направления экономической деятельности: сельское хозяйство, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство; строительство и добыча полезных ископаемых. Дополнительно в Иркутской области выделяется еще одно направление – «деятельность профессиональная, научная и техническая», где показатели травматизма в 1,5-2 раза выше, чем в России и СФО.

По данным министерства труда и занятости Иркутской области в 2022 году произошло 130 несчастных случаев на производстве, в которых пострадало 580 человек. Причинами несчастных случаев стали:

27,1 % – произошли в результате воздействия движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей, машин и механизмов (35 несчастных случаев).

24,8 % – произошли в результате падения работников с высоты (32 несчастных случая).

18,6 % – произошли на транспорте (25 несчастных случая).

Несмотря на высокий уровень производственного травматизма, затраты на профилактические мероприятия по охране труда в области в 2022 году составили 10 574 094,5 тыс. руб. Они были потрачены на приобретение спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, на реализацию организационных, технико-технологических, санитарно-гигиенических мероприятий и подготовку работников по охране труда. Очевидно, следует продолжить эту работу по снижению уровня производственного травматизма в области и одновременно искать способы по повышению ее эффективности.

Список использованных источников

1. Доклад министерства труда и занятости Иркутской области о состоянии условий и охраны труда в Иркутской области в 2022 году и мерах по их улучшению.

[Электронный ресурс]. – URL: https://www.irkzan.ru/content/доклады_о_состоянии_условий_и_охраны_труда (дата обращения: 23.03.2024).

2. Форма № 7-травматизм «Сведения о травматизме на производстве и профессиональных заболеваниях. Таблицы из бюллетеня «Производственный травматизм в Российской Федерации в 2022 году» [Электронный ресурс]. – URL: https://rosstat.gov.ru/working_conditions (дата обращения: 23.03.2024).

3. Производственный травматизм и его профилактика: учебное пособие / С.В. Петров, В.А. Глущенко, И.В. Котова [и др.]. – Волгоград: ВолгГТУ, 2020. – 80 с.



БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ

Мелехов А.А., Олзоев Б.Н.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел. +7 (3952) 405-000,
e-mail: cossintg41@gmail.com*

Под линейным объектом понимают инженерно-техническое сооружение, длина которого существенно больше, чем ширина или диаметр (в соответствии с Градостроительным кодексом РФ). Особенность заключается в большой протяженности. Длина такого сооружения может составлять десятки или сотни километров. [4]

Основными видами линейных объектов в геодезии являются: дороги, трубопроводы и линии электропередачи. [1]

В большинстве своем, линейные объекты прокладываются в местах со сложными природными условиями, в значительном удалении от крупных населенных пунктов. Этот фактор оказывает наибольшее влияние на проведение безопасных работ при строительстве линейных объектов.

Вот несколько мер безопасности, которые следует соблюдать при проведении геодезических работ:

1. Оценка рисков: Перед началом работ необходимо провести оценку рисков, связанных с конкретным проектом. Это может включать оценку потенциальных опасностей, таких как столкновение с машинами или оборудованием, встреча с дикими животными, воздействие опасных веществ и т. д.

2. Обучение и подготовка: Все сотрудники, участвующие в геодезических работах, должны быть обучены и подготовлены к выполнению своих обязанностей. Это включает обучение по безопасности использования защитного оборудования, инструментов и непосредственно инструкции для выполнения работ.

3. Использование средств индивидуальной защиты: Все сотрудники должны использовать соответствующие средства индивидуальной защиты, такие как каски, защитные очки, перчатки и защитную обувь. Это поможет предотвратить травмы и повреждения. [2]

4. Проверка оборудования: Перед началом работ все оборудование должно быть проверено на предмет исправности.

5. Ограничение работы в ночное время: Если это возможно, работы должны проводиться в дневное время, чтобы минимизировать риски, связанные с работой в условиях плохой видимости.

6. Ограничение работы в неблагоприятных погодных условиях: Если это возможно, работы должны быть приостановлены в неблагоприятных погодных условиях, таких как сильный ветер, дождь или снег, чтобы минимизировать риски.

7. Соблюдение правил дорожного движения: Если работы проводятся на дороге, необходимо соблюдать правила дорожного движения и использовать соответствующие меры безопасности, такие как предупреждающие знаки и ограждения.

8. Работа в сложных природных условиях: Если работы проводятся в местах со сложными условиями, такими как: тайга, тундра и т. д. во избежание различного рода происшествий при выполнении работ, не следует уходить на значительное расстояние от линейного объекта. Для минимизации рисков встречи с дикими животными по объекту рекомендуется передвигаться исключительно на транспорте, так же транспорт должен находиться в непосредственной близости от исполнителя работ. При работе в таких природных зонах сотруднику должны выдаваться особые средства защиты: различного рода гудки, газовые баллончики, фальшфейеры.

9. При работе непосредственно на построенной ЛЭП необходимо находиться за пределами зоны отчуждения, которая устанавливается нормативными документами и зависит от напряжения линии.

10. Также при работах на построенной ЛЭП необходимо пользоваться оборудованием, которое не проводит электричество (деревянные штативы) и работать в резиновых перчатках.

В заключении можно сделать вывод, что знание и соблюдение простых правил безопасности ведения работ на линейных объектах поможет специалисту избежать серьезных травм или каких-либо аварийных ситуаций.

Список использованных источников

1. СП 126.13330.2017. Геодезические работы в строительстве.
2. Мельников А.А. Безопасность жизнедеятельности с основами экологии.: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2013.
3. Инженерная геодезия / А.А. Визгин [и др.]. – М.: Высшая школа, 1985. – 351 с.
4. Инженерные изыскания линейных объектов [Электронный ресурс]. – URL: <https://gektargroup.ru/articles/inzhenernye-izyskaniya/inzhenernye-izyskaniya-lineynykh-obektov/> (дата обращения: 18.02.2024).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ГРУЗОВ АВИАЦИОННЫМ ТРАНСПОРТОМ

Милушкова Д.С., Федорова С.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Авиационный транспорт является составной частью транспортной и логистической инфраструктуры России, и занимает по объему перевозок 4-е место. Перевозки осуществляются, как пассажирские, так и грузовые, при этом совокупный объем грузовых перевозок за период 6 месяцев в 2019 году составил 500 тысяч тонн. Авиаперевозки опасных грузов составляют 10–15 % от общего объема. Порядок перевозки опасных грузов регулируется, как в международной конвенции по воздушному праву ИКАО, так и российским национальным транспортным законодательством – Воздушным Кодексом РФ.

В современном мире сложно представить транспортно-логистическую инфраструктуру без участия авиационного транспорта, особенно, если вопрос касается транспортировки грузов (в т. ч. опасных грузов). За счет сокращения времени транспортировки, возможности добраться самолетом или вертолетом в любые труднодоступные районы транспортировка грузов авиационным транспортом делает эту отрасль одним из самых важных аспектов остается – обеспечение безопасности при транспортировке грузов.

Основная цель работы состоит в поиске методов и способов, в результате которых будет обеспечиваться безопасность при транспортировке грузов авиационным транспортом.

В результате исследования, для достижения цели были выдвинуты следующие задачи:

Анализирование предложенных программ обучений с контролем уровня знаний работников, участвующих в данных процессах.

Немаловажная задача ложится на планирование мероприятий по охране труда и контролем условий труда на рабочих местах.

Особое внимание уделяется анализу производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

А также в градации задач, немаловажную роль занимает контроль за своевременным техническим обслуживанием, участвующих в процессах, технических средств и оборудования.

В исследовании применяются методы анализа, сравнения и описания общепринятых и разработанных методик, касаемых вопросов обеспечения безопасности при транспортировке грузов, (в т. ч. опасных грузов).

Основу обеспечения безопасности при транспортировке грузов авиационным транспортом, должно занимать обучение и аттестация персонала, обслуживающего перевозку опасных грузов (ДОПОГ), контроль знаний и своевременная оценка условий труда (СОУТ), данной категории сотрудников. Сотрудники должны в обязательном порядке проходить специальную подготовку, которая должна включать в себя:

1. Общую ознакомительную программ, с целью изучения общих положений и инструкций.

2. Особую специализированную подготовку с углубленным изучением правил применительно к обязательствам, возложенным на конкретного специалиста или рабочего.

3. Профподготовку в области авиабезопасности (изучение всех видов риска, исходящих от опасных грузов, а также техник обращения с ними и порядка действий в случае ЧС).

Одно из основных направлений, в рамках обеспечения безопасности при транспортировке грузов на авиационном транспорте, является понятие и определение опасного груза (ОГ) при перевозке на воздушных судах. Под опасными грузами в Воздушном Кодексе РФ понимаются твердые и сыпучие вещества, жидкости, товары, промышленные изделия и оборудования, из-за которых при перевозке воздушным транспортом может возникнуть опасная ситуация, которая может нанести значительный ущерб самолету, вред другим грузам и участникам перевозки (пассажирам, экипажу).

Существуют четыре основных вида ОГ, используемых для классификации при авиационных перевозках:

1. Легковоспламеняющиеся материалы (способные, при определенных условиях привести к самовозгоранию, взрыву, выделению тепловой энергии). В данную категорию относят: взрывчатые вещества, порох, спиртосодержащие вещества, эфиры;

2. Материалы и оборудование, содержащие радиоактивные элементы, которые могут привести к значительному радиоактивному заражению и облучению;

3. Химические вещества, при определенных условиях воздушной перевозки выделяющие ядовитые, отравляющие и вредные вещества;

4. Вещества и жидкости, при различных условиях приводящие к коррозии, к негативному воздействию на другие грузы, а также на конструктивные элементы воздушного судна.

Следующим, после определения опасности груза, ключевым моментом для обеспечения безопасности, при транспортировке грузов на воздушном транспорте, является правильная упаковка и маркировка опасных грузов. Перевозка, хранение и переупаковка должны соответствовать международным стандартам, предъявляемым к упаковке и маркировке.

Упаковка грузов имеет классификацию по типам А, В и С, в соответствии с нормами, содержащимися в специальном положении Конвенции ИКАО. Данная группа требований определяет степень прочности, изоляционные свойства, габариты упаковки и тара, в которой перевозится опасный груз.

Все грузы имеют маркировки, все технические стандарты и условия ее применения содержатся в части 2 «Технические инструкции по безопасной перевозке опасных грузов по воздуху» ИКАО. Согласно этим требованиям грузу присваивается своя собственная цветовая маркировка и отличительные символы, позволяющие однозначно трактовать степень опасности перевозимого груза.

Одним из основных мероприятий обеспечения безопасности при транспортировке грузов, особенно ОГ, авиационным транспортом, является правильное оформление сопровождающей документации. Эти документы являются основными и без них невозможен доступ не только на борт воздушного судна, но и на грузовой терминал аэропорта. Перечень необходимых документов представлен в следующих нормативных и правовых документах:

1. Приказ ФАС России № 372 от 29.12.98 г.;
2. Воздушном кодексе РФ;
3. Международном стандарте качества – ISO 9000.

В этот список входят обязательные документы:

1. «Декларация о перевозке опасного груза». Грузоотправитель указывает все точные сведения о грузе – полное наименование, включая химические или техническое, количество грузовых мест, вес, упаковку, класс опасности. Также прилагаются различные технические паспорта на сам груз, его упаковку и тару. Декларация заполняется в трех экземплярах.

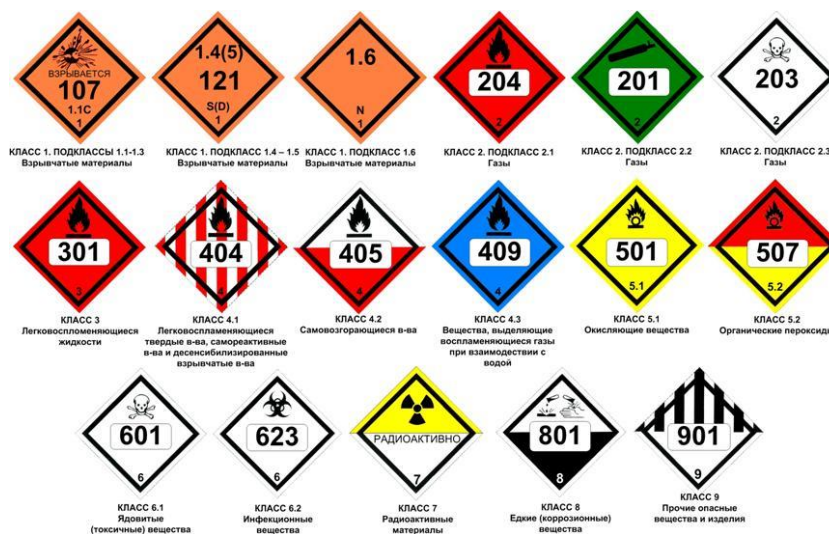


Рис. 1. Характеристики маркировки ОГ, применяемые в авиационной логистике

ДЕКЛАРАЦИЯ ОТПРАВИТЕЛЯ ОПАСНОГО ГРУЗА

Отправитель: ООО «Аэросервис»
 Россия, г. Москва, Ленинградский пр-т, 80
 Тел. 234-18-18

Авианасладная № 316-00790112
 Стр. 1 из 1 страниц
 Регистрационный № (по необходимости)

Получатель: АИМОВ Н.В.
 Россия, г. С-Петербург, ул.Дуло, 18
 тел. 567-88-85

Два заполненных и подписанных оригинала настоящей Декларации вручаются перевозчику.

СВЕДЕНИЯ О ПЕРЕВОЗКЕ
 Данный грузовой отправка соответствует ограничениям, установленным в намерении (включая перевозку) ТОЛЬКО НА ГРУЗОВЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДАХ

Аэропорт отправления: Москва Шереметьево
 Аэропорт назначения: САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
 Несоблюдение во всех отношениях правил перевозки опасных грузов может повлечь за собой ответственность в соответствии с действующим законодательством. Настоящие размеры не должны ни под каким обстоятельствами превышать в значительных количествах установленных нормативов.

Тип грузовой отправки: легкая, тяжелая, неопасная, радиоактивная

СВОЙСТВА И КОЛИЧЕСТВО ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

Название опасного груза	Классификация (по опасности)	Номер по опасности ООН	Группа упаковки	Дополнительная информация	Количество и тип упаковки	Истр. на упаковке	Официальный разрешение
Раствор этиленгликоля	3	LNH170	III	-	Одна картонная коробка > 0,320л	У308	Орг. 100-80

Дополнительная информация по обработке груза: Контактный тел: 234-18-18
 Я являюсь, что все необходимые требования для авиатранспорта соблюдены

Настоящим удостоверяется, что содержание данной грузовой отправки в полной мере и точно описано выше надлежащим образом наименованием и классификацией, упаковано, маркировано, снабжено знаками, этикетками и находится во всех отношениях в надлежащем состоянии для воздушной перевозки в соответствии с требованиями международных и национальных государственных правилами.

Фамилия/Должность подписавшего: Мельниченко Д.А.
 Место и дата: Москва, 28.04.2008г.
 Подпись (или Электронное изображение)

Рис. 2. Декларация о перевозке опасного груза

PART I What is the material and what do I need to know in an emergency?

1. PRODUCT IDENTIFICATION

TRADE NAME (AS LABELED): MultiTherm WB®
PRODUCT USE: Heat Transfer Fluid
SYNONYMS: Mixture; None applicable.
DISTRIBUTOR'S NAME: MultiTherm LLC
ADDRESS: 3223 Phoenixville Pike
 Malvern, PA 194355
EMERGENCY PHONE: 800/225-7440
BUSINESS PHONE: 610/408-8361
EFFECTIVE DATE: October 1, 2003

2. COMPOSITION and INFORMATION ON INGREDIENTS

CHEMICAL NAME	CAS #	% w/w	EXPOSURE LIMITS IN AIR						
			ADGHL			OSHA			
			TLV	STEL	PEL	STEL	IDLH	OTHER	
Observed toxic Sol/Water		Approx. 60/50	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Other components each present in less than 2 percent concentration in this product.			None of the other components contributes any significant, additional hazard to this product. All pertinent hazard information has been provided in this Material Safety Data Sheet, per the requirements of the Federal OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200) and State equivalent standards.						

NE - Not Established C - Ceiling Limit See Section 10 for Definition of Terms Used
 NOTE (1): ALL WHMIS required information is included in appropriate sections based on the ANSI Z39.1-1993 format.
 NOTE (2): Information on this product is being claimed as proprietary. All pertinent hazard information has been provided per the Trade Secret requirements of U.S. Federal Occupational Safety and Health Administration Standards (29 CFR 1910.1200) and Canadian WHMIS (CFR 12 and 15). Information on this mixture will be released when the conditions specified in these Standards are met.

Рис. 3. Паспорт безопасности груза

2. Вторым по значимости документом для перевозки опасного груза на воздушном транспорте является «Паспорт безопасности груза» или MATERIAL SAFETY DATA SHEET (MSDS). Этот документ составляется заводом-изготовителем и должен быть у грузоотправителя в оригинальном исполнении.

3. Сертификат соответствия на транспортируемое вещество или материал, его упаковку.

4. Фитосанитарный или гигиенический сертификат, если в транспортировке учувствуют вещества, содержащие активные растительные, химические или биологические компоненты.

5. Сертификат происхождения или Certificate of Origin. Вносятся все сведения об изготовителе вещества, оборудования, которое перевозится авиационным транспортом.

6. Упаковочный лист или документ об упаковке, креплении ОГ.

7. Копия контракта поставки, купли-продажи, инвойсы и другие документы, по которым осуществляется коммерческая перевозка груза.

На сегодняшний день воздушный транспорт был и остается самым безопасным из всех видов транспорта. С учетом преодоления больших расстояний за короткий временной промежуток, возможность доставки в труднодоступные районы, транспортировка грузов авиационным транспортом не теряет своей актуальности. Однако ключевым моментом остается обеспечение безопасности при транспортировке разных видов грузов, в том числе и опасных, как ранее говорилось в статье, сохранить статус самого безопасного вида транспорта можно только при строгом соблюдении всех условий и требований.

Список использованных источников

1. Технические инструкции по безопасной перевозке опасных грузов. – Введ. 2016. – Международная организация гражданской авиации, 2014. – 1108 с.
2. Шагиахметова Э.К. Основы грузовых авиаперевозок: учеб. пособ. – М.: Авиа-бизнес, 2019.

3. Правила международных воздушных перевозок пассажиров, багажа и грузов. М.: Воздушный транспорт, 2018.

4. Перевозка опасных грузов авиатранспортом [Электронный ресурс]. – URL: <https://novelco.ru/press-tsentr/perevozka-opasnykh-gruzov-aviatransport/> (дата обращения: 06.10.2023).

ПРИЧИНЫ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Одаева А.В., Максимова М.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 8(3952)405602,
e-mail: odaevaalina748@gmail.com, marinamaximova@outlook.com*

Общестроительные работы – это комплекс строительных работ различного характера и направления, в которые входит возведение, строительство и реконструкция зданий, сооружений и иных строительных объектов, осуществляемых на разных этапах строительства, эксплуатации или ремонта. Поэтому идентификация рисков и их оценка для общестроительных работ значительно сложнее, чем в других отраслях промышленности, так как строительство включает в себя большое количество участников на разных этапах стройки, постоянное взаимодействие участников процесса строительства с различными материалами, оборудованием и операциями [1].

Как и в любой сфере промышленности, условия труда работников стройки – есть основа их безопасности. Профессиональные риски и наличие опасностей на строительных площадках присутствуют постоянно. При несоблюдении мер безопасности возможен травматизм. На диаграмме приведено количество несчастных случаев (НС) в строительной отрасли по нашей стране за период с 2018 по 2022 год, согласно [2]. Видно, что количество НС за 2018 год и 2022 год существенно не менялось.



Рис. 1. Динамика несчастных случаев

Наиболее распространенные причины несчастных случаев приведены на рис. 2.

Из диаграммы видно, что в большей мере причинами НС являются низкая организация условий труда, нарушение трудовой дисциплины и правил движения транспорта по рабочей площадке.

На рис. 3 показано соотношение опасных производственных факторов, являющихся причинами НС.

Видно, что частыми реальными опасностями являются работа на высоте и наличие движущихся предметов и механизмов при выполнении строительных работ, чуть

менее частыми являются падение предметов на работника и происшествия, связанные с транспортом на территории стройки.



Рис. 2. Диаграмма причин несчастных случаев в строительной отрасли

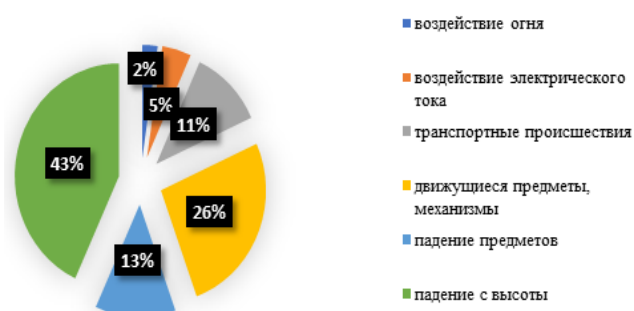


Рис. 3. Диаграмма соотношений опасных производственных факторов, являющихся причинами НС

Таким образом, проанализировав случаи возникновения НС в строительной отрасли, можно сделать вывод, что травматизм на строительных площадках является актуальной проблемой, поэтому необходимо принимать все доступные меры для обеспечения безопасных условий труда и благополучия работников.

Список использованных источников

1. Тимофеева, С.С. Профессиональные риски в строительстве и «регуляторная гильотина» / С.С. Тимофеева, О.Е. Груздева // Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура». – 2021. – Т. 21. – № 2. – С. 32-43.
2. Министерство труда и социальной защиты [Электронный ресурс]: Сведения о пострадавших на производстве по территориям Российской Федерации по видам экономической деятельности за 2018. – URL: <https://mintrud.gov.ru/> (дата обращения: 10.03.2024).

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА РАБОЧИХ ПОМЕЩЕНИЙ ПРЕСС-СЛУЖБЫ ИРНТУ

*Ремизова В.В., Скуматова Ю.А., Акимова О.А.,
Павленко В.А., Проценко К.С., Иванова С.В.*

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Проект «Эргодизайн рабочих помещений» в рамках дисциплины «Проектная деятельность» предусматривает проектирование рабочего помещения студенческого ме-

диацентра (СМЦ) и Пресс-службы Иркутского национального исследовательского технического университета (рис. 1). В ходе работы над проектом, в числе других вопросов, необходимо было оценить соответствие параметров микроклимата в этих помещениях нормативным требованиям. В связи с этим в данной статье представлены оценка и анализ микроклиматических показателей воздушной среды Пресс-службы ИРНТУ.

Во всех помещениях (рис. 1) измерения параметров микроклимата (температуры и влажности воздуха) были проведены в холодный период года (с ноября по февраль) в рабочее время с 13:00 до 14:00 час., диапазон полученных значений представлен в табл. 1. При этом диапазон полученных значений температуры воздуха во всех помещениях центра составил от 25,3 до 26,5 °С, а относительной влажности воздуха – 30–36 %.

Для оценки параметров микроклимата использовали критерии, представленные в СанПиН 1.2.3685-21 (табл. 1), категория работ по уровню энергозатрат сотрудников была принята как работа с низкой интенсивностью энергозатрат – Ib.

Таблица 1

Нормируемые показатели микроклимата

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Относительная влажность воздуха, %
		Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин	
Холодный	Iб (140–174)	19,0–20,9	23,1–24,0	15–75

Анализ полученных данных показал, что температура воздуха во всех исследованных помещениях в рабочее время превышала допустимые значения температуры приблизительно на 1,3–2,5 °С, показатели влажности воздуха были в рамках допустимых параметров.

Соблюдение параметров микроклимата помещений важно для комфортного состояния человека и качества его работы. Опрос сотрудников показал, что в теплый период года микроклимат в исследуемых помещениях еще более некомфортный из-за повышенной температуры воздуха вследствие большой площади оконных проемов, ориентированных на южную сторону и нагрева помещений солнцем, не спасают даже постоянно закрытые жалюзи. Сотрудникам приходится постоянно открывать окна для проветривания, а это в свою очередь приводит к повышенной скорости движения воздуха (сквознякам) в помещении и негативно влияет на здоровье работников.

Решить проблему микроклимата в исследуемых помещениях может система приточно-вытяжной вентиляции, которая по факту в помещении отсутствует, поэтому проектная команда разработала ее схему в соответствии с СП 60.13330.2020 (рис. 1).

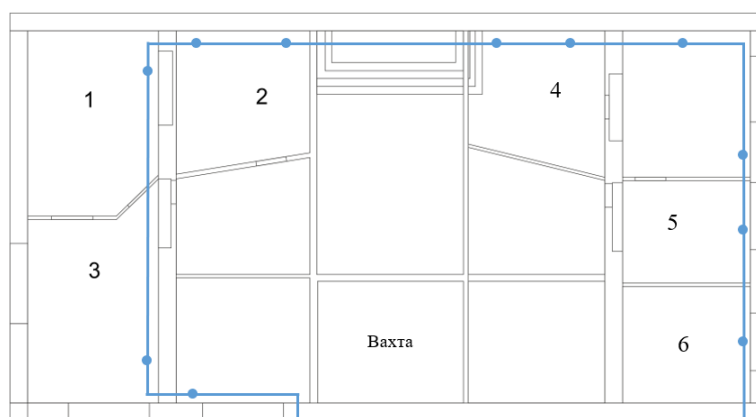


Рис. 1. Общая схема размещения рабочих помещений пресс-службы и студентского медиацентра и общая схема вентиляции помещений:
1 – студия № 1; 2 – студия № 2; 3 – учебный кабинет; 4, 5, 6 – рабочие кабинеты

Расчет воздухообмена в помещениях и площади сечения воздуховодов были произведены на основе следующих показателей: количество людей в помещениях – 60 человек, норма расхода воздуха на одного человека – 60 м³/чел, фактическая скорость воздуха – 8 м/с [2].

Согласно полученным расчетам, требуемая производительность приточной вентиляции составила 3600 м³/ч, а площадь сечения воздуховодов должна быть 1256 см². Предложенная схема вентиляционных каналов позволит улучшить воздухообмен в помещениях и снизить температуру воздуха до нормативных значений.

Список использованных источников

1. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.
2. СП 60.13330.2020. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. СНиП 41-01-2003 (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 30.12.2020 № 921/пр).



АНАЛИЗ ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИИ ПАО «НК «РОСНЕФТЬ» ЗА 2023 ГОД

Родина А.Д., Тюкалова О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 83952405106,
e-mail: vot5mkojr7wqhe3@mail.ru, olgaburlak1@yandex.ru*

Нефтяная компания ПАО «НК «РОСНЕФТЬ» является одной из лидеров данной отрасли. Основными видами деятельности являются поиск и разведка месторождений углеводородов, добыча нефти, газа, газового конденсата, реализация проектов по освоению морских месторождений, переработка добытого сырья, реализация нефти, газа и продуктов их переработки на территории России и за ее пределами. Компания включена в перечень стратегических предприятий России.

Под безопасностью в нефтяной сфере понимается защита работников и безопасные условия труда для реализаций планов и целей компании. Цель безопасности заключается в нескольких пунктах, а именно:

1. Сокращение производственных рисков.
2. Снижение вероятности возникновения несчастных случаев на производстве
3. Уменьшение затрат на медицинское обслуживание и компенсации [1].

О безопасности говорится, в частности, в ценностях компании. Четвертая ценность заключается в безопасности как важнейшем приоритете сохранения жизни и здоровья сотрудников, обеспечении безопасности труда работников и окружающей среды.

В статье мы проанализировали статистику травматизма и смертности на предприятии. Под травматизмом понимается совокупность травм определенного круга людей, которые находятся в определенных условиях. По итогам подсчета число травм на предприятии ПАО «НК «РОСНЕФТЬ» составило 576 происшествий (рис. 1). Из них травмы легкой степени тяжести оказались у 503 работников, 53 человек получили тяжелую степень, смертельных случаев за 2023 год насчитывается 20 [3].

На основании итогов статистики по травматизму на предприятии ПАО «НК «РОСНЕФТЬ» можно отметить большой объем травматизма легкой степени. Под эту категорию попадают ссадины, царапины, небольшие ушибы и другие травмы, которые

не влекут за собой серьезных сбоев в организме человека, но необходимость в обращении к врачу имеется. Несмотря на легкие повреждения, сотрудника могут поместить на амбулаторное лечение с целью дальнейшего лечения.

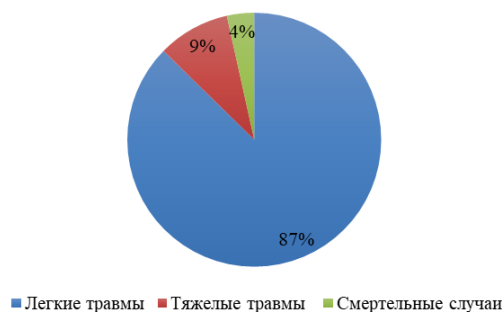


Рис. 1. Степень травматизма на предприятии

Также была рассмотрена судебная статистика по делам, связанным со смертельными случаями [3] в 2022 и 2023 годах. Данные приведены в табл. 1.

Таблица 1

Количество пострадавших со смертельным исходом

Наименование категории	Количество
Количество пострадавших со смертельным исходом в 2022 году	31
Количество пострадавших со смертельным исходом в 2023 году	20
Количество несчастных случаев со смертельным исходом	17
Уголовные дела не возбуждались	7
Уголовное дело возбуждалось	10
Применены меры уголовной ответственности	2

Исходя из анализа можно отметить, что смертельных случаев на предприятии становится меньше. В 2022 году был зафиксирован 31 смертельный случай. На 2023 год количество смертельных исходов уменьшилось на 35 %.

Функции контроля в области безопасности труда В ПАО «НК «Роснефть» проводят:

1. Департамент контроля по вопросам ПБОТОС для обеспечения единства и независимости подходов.

2. Создана и функционирует комиссия в области безопасности, в полномочия которой входит рассмотрение результатов проведенных контрольных мероприятий с принятием оптимальных решений для устранения выявленных нарушений. При этом особое внимание уделяется устранению системных нарушений, а также нарушений, имеющих высокий и критичный уровень потенциального риска развития аварийных ситуаций.

Нами были проанализированы меры, которыми пользуется компания для снижения аварийности. К таким действующим мерам относятся:

1. Стратегия «РОСНЕФТЬ-2022»: внедрена и успешно применяется Интегрированная система управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды.

2. Разработана Памятка «Золотые правила безопасности труда», ее содержание доводится до работников ПАО «НК «Роснефть» и подрядных организаций в ходе проведения инструктажа, текст памятки размещается на информационных стендах для ознакомления, также демонстрируется в презентационных материалах на совещаниях по ПБОТОС;

3. Проводятся ежегодные лекции с целью обучения сотрудников в области безопасности труда. Обучение заканчивается устной проверкой навыков и знаний безопасных приемов работы, приобретенных работником. Сотрудники, которые показали неудовлетворительные знания по безопасности труда, к работе не допускаются.

4. При трудоустройстве на работу сотруднику проводят первичный инструктаж по технике безопасности.

5. Внеплановые инструктажи проводят, если вводятся в действие новые или изменяются старые стандарты работы в области безопасности.

В завершении хотелось отметить, какими факторами безопасности труда можно снизить производственный травматизм. На основании правил охраны труда, производственный травматизм снижается при условиях соблюдения всех правил охраны труда, которые включают:

1. безопасное исправное производственное оборудование;
2. максимальную автоматизацию производства и внедрение дистанционного управления, исключающего неверные операции;
3. периодическое тестирование оборудования на наличие неполадок и его техническое обслуживание;
4. применение индивидуальных средств защиты;
5. правильное освещение рабочего помещения;
6. вентиляцию помещений, очистку воздуха от вредных примесей;
7. использование в производстве безвредных или маловредных веществ и материалов как альтернативу более вредным;
8. соблюдение чистоты на рабочих местах и на производстве в целом.
9. соблюдение трудового законодательства;
10. применение предупредительных надписей и знаков [2].

Подводя итог следует сказать, что травматизм на предприятии является следствием серьезного упущения со стороны руководителей или игнорирования правил безопасности работниками. При соблюдении требований безопасности и строгое следование разработанной стратегии предприятия, направленной на повышение уровня безопасности, можно значительно снизить показатель травматизма.

Список использованных источников

1. Фалина Е.В. Способ снижения уровня травматизма на опасных производственных объектах // Безопасность жизнедеятельности. – 2010 – № 2. – С. 5–8.
2. Кузьмина О.В. Снижение уровня производственного травматизма в исследуемой организации / О.В. Кузьмина, А.К. Исакова // Молодой ученый. – 2016. – № 26 (130). – С. 55-58.
3. Официальный сайт ПАО «РОСНЕФТЬ» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rosneft.ru/> (дата обращения: 23.03.2024).



АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ И СМЕРТЕЛЬНОГО ТРАВМАТИЗМА НА ОБЪЕКТАХ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН *Савостьянов Д.В., Хамидуллина Е.А.*

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Нефтегазовая промышленность представляет собой динамически развивающуюся отрасль, ключевыми целями реализации которой являются обеспечение высокого уровня промышленной безопасности на опасных производственных объектах [1].

Необходимо отметить, что работа на нефтегазовых объектах является одной из наиболее травмоопасных и требующих особого внимания. Предлагаемое исследование придерживается того, что методы профилактической работы необходимо постоянно совершенствовать. «Современные нефтегазовые предприятия понимают высокую актуальность и главную роль своих сотрудников в создании качественной продукции. Именно это выступает главным аспектом социальной ответственности предприятий нефтегазового сектора обеспечение и развитии безопасных условий труда» [2].

Бурение скважин – это технически сложный процесс, требующий повышенного внимания к технологическим процесса. Если при бурении скважины случается какое-либо чрезвычайное происшествие, в первую очередь, это говорит о нарушениях, что при выполнении работ не соблюдались правила безопасности или организация работ была проведена не должным образом.

В современном нефтегазовом комплексе (НГК), к объектам бурения, капитального ремонта и добычи нефти, предъявляются самые высокие требования по противоданной и газовой безопасности, а именно, эффективность базируется на четком и своевременном исполнении требований нормативно-инструктивных документов, регламентирующих безопасное ведение работ. «В связи с этим в вопросах обеспечения технологической и экологической безопасности строительства скважин на первый план выходят задачи квалифицированного и скрупулезного выполнения проектных решений, своевременного и грамотного принятия технологических, технических и организационных решений при возникновении предаварийных и аварийных ситуаций» [3].

Целью данного исследования является изучение динамики аварийности на объектах строительства и эксплуатации нефтяных скважин.

С помощью статистических данных службы федерального государственного надзора в отношении опасных производственных объектов нефтегазодобычи [4], был проведен анализ количества производственных объектов, уровень аварийности на объектах строительства и эксплуатации нефтяных скважин, а также типы аварий и их причины за период 2018–2022 гг.

Таблица 1

Количество объектов нефтегазодобывающей промышленности

Класс опасности объекта	Год				
	2018	2019	2020	2021	2022
I класс	526	462	666	677	691
II класс	1100	1046	1258	1276	1269
III класс	4281	4100	4981	5051	5287
IV класс	1958	1443	1782	1699	1575
Всего	7865	7051	8687	8703	8822

Исходя из данных табл. 1, видна положительная динамика роста количества объектов НГК за 5 лет на 12,2 %, что может свидетельствовать о росте интереса и развитии нефтегазового комплекса.

На рис. 1 представлена динамика количества аварий и несчастных случаев со смертельным исходом. Судя по диаграмме, количество аварий за последние 5 лет растет, но при этом число несчастных случаев со смертельным исходом снижается.

Анализируя показатели аварийности, выведем основные типы аварий за последние 5 лет (см. табл. 2).

Основываясь на анализе статистических данных за период с 2018 по 2022 год, можно сделать вывод, что основными типами аварий на объектах НГК являются взрывы и пожары, которые составляют 37 % от общего числа произошедших случаев. Дополнительно, 33 % аварий связаны с разрушением технических устройств и разливом нефтесодержащей жидкости. Эти аварии представляют особую опасность, так как по-

ражающие факторы, такие как тепловое воздействие, взрывная волна и разрушение технических средств, приводят к человеческим потерям и большому материальному ущербу.

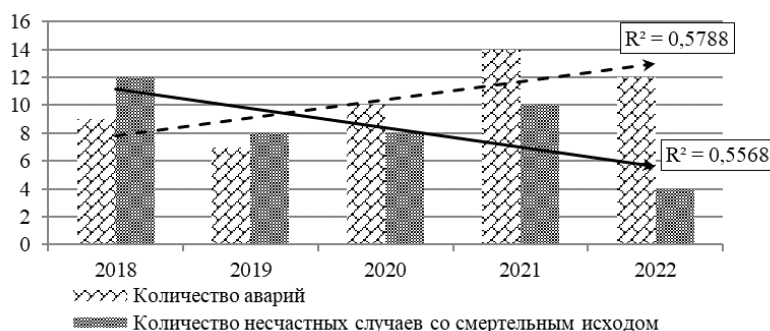


Рис. 1. Динамика количества аварий и смертельных случаев на объектах нефтегазодобывающей промышленности, 2018–2022 гг.

Таблица 2

Распределение аварий по типам в период 2018–2022 гг.

Год	Открытые фонтаны и выбросы	Взрывы и пожары на объектах	Падение буровых (эксплуатационных) вышек, разрушение их частей	Прочие (разрушение технических устройств, разливы нефтесодержащей жидкости)	Всего
2018	3	1	1	4	9
2019	2	2	0	3	7
2020	2	6	0	2	10
2021	3	6	0	5	14
2022	5	4	0	3	12

Анализ материалов завершенных технических расследований аварий, выявил следующие основные причины их возникновения:

- Ошибки персонала эксплуатирующих и сервисных организаций: несоблюдением требований законодательства в области промышленной безопасности при техническом обслуживании и ремонте основного технологического и вспомогательного оборудования, включая организацию и проведение газоопасных и огневых работ, отсутствие контроля за уровнем жидкости в скважине;

- Физический износ оборудования: разгерметизация и разрушение технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах;

- Неосуществление производственного контроля со стороны работодателя: не соблюдение требований промышленной безопасности, допуск к работе персонала без соответствующей квалификации;

- Неознакомленность персонала с планами работ и ПМЛА: Отсутствие обучения персонала действиям, предусмотренным ПМЛА.

Человеческий фактор в причинах производственного травматизма остается доминирующим. В причине всякого случая аварийности и травматизма можно выделить психофизиологический аспект и большую значимость в нем сенсорной, мыслительной эмоционально-волевой составляющих свойств внимания, выдержки.

Для снижения влияния человеческого фактора на аварийность необходимо:

- создание современных имитационных и тренажерных систем;
- совершенствование процедур профессионального отбора;
- оценка условий труда и актуального функционального состояния человека в рабочей среде.

Проведение данных мероприятий позволит увеличить обобщенный уровень безопасности, а также снизит обобщенный уровень риска.

Таким образом, рассмотренные данные свидетельствуют о невысоком уровне производственной безопасности на ОПО. Для повышения уровня безопасности требуется обязательное улучшение технических систем оборудования, проведения аудита безопасности работникам компании, обучение и инструктажи, проведение внеочередных аттестаций на допуск к самостоятельным работам. Особое внимание необходимо уделять тем работам, которые относятся к высокорисковым, включая создание-разработку культуры безопасности в компаниях, провести пересмотр средств индивидуальной и коллективной защиты.

Список использованных источников

1. Распоряжение Правительства РФ от 9 июня 2020 г. № 1523-р «Об Энергетической стратегии РФ на период до 2035 г.».
2. Тимченко Р. А. Производственная безопасность в нефтегазовой отрасли // Молодой ученый. – 2023. – № 3 (450). – С. 104-105.
3. Баймурзин Э.Б., Солодовников А.В. Безопасность нефтегазовой добычи России на современном этапе / Баймурзин Э.Б., Солодовников А.В // Инновационная наука. – 2016. – № 12-2/2016.
4. Ростехнадзор. Уроки, извлеченные из аварий. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gosnadzor.ru/industrial/oil/lessons/> (дата обращения: 06.02.2024).



НЕОБХОДИМОСТЬ ПОИСКА ЭФФЕКТИВНЫХ СИЗ И СКЗ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ВИБРАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАБОТНИКОВ «ЗАПОЛЯРНОЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ»

Сенотрусова А.В., Максимова М.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 8(3952)405106,
e-mail: sen.ar17@mail.ru, marinamaximova@outlook.com*

Общество с ограниченной ответственностью «Заполярная строительная компания» (ООО «ЗСК») относится к группе компаний ПАО «ГМК Норильский Никель». Основным видом деятельности компании являются проходка и обустройство вертикальных, горизонтальных и наклонных горных выработок; специальные подземные работы; буровзрывные и общестроительные работы [1].

При проходке и обустройстве горных выработок на работников воздействует ряд производственных факторов негативного характера, в том числе повышенный уровень локальной и общей вибрации. По результатам специальной оценки условий труда (Карта СОУТ № 0492022А) работников ООО «ЗСК», при работе с переносным перфоратором и отбойным молотком, подвергается воздействию локальной вибрации уровня 129 дБ, что соответствует вредным условиям труда второй категории вредности (класс условий труда 3.2). При продолжительном воздействии такой вибрации на организм у работников возникает профессиональное заболевание – виброболезнь, являющаяся неизлечимой на сегодня. Так, в компании ООО «ЗСК» за последние 5 лет зарегистрировано 159 профессиональных заболеваний, связанных непосредственно с воздействием вибрации. Поэтому вопрос поиска решений по снижению уровня воздействующей вибрации и улучшению условий труда работников ООО «ЗСК» является актуальным.

Одним из важных аспектов обеспечения безопасности является разработка и использование средств индивидуальной (СИЗ) и коллективной защиты (СКЗ). Такие

средства помогают уменьшить риск профессионального травматизма и заболеваний сотрудников, предоставляя им необходимую защиту от вредных факторов, с которыми они могут столкнуться в процессе работы. А правильно разработанный и применяемый режим труда и отдыха поможет снизить вероятность возникновения профессионального заболевания. Такие меры помогут работодателю снизить количество профессиональных заболеваний и количество часов нетрудоспособности.

Защита от вибрации в рабочей зоне ограниченных и замкнутых пространств (ОЗП) регламентируется Правилами по охране труда при работе в ограниченных и замкнутых пространствах и обеспечивается применением вибробезопасного оборудования, оградительных, виброизолирующих, виброгасящих и вибропоглощающих устройств, применением СИЗ, внедрением рациональной организации труда и отдыха для работников виброопасных профессий [2].

В данный момент в компании для защиты от высокого уровня вибрации используются перчатки вибрационные [3] и защита временем, то есть уменьшение времени контакта с вибрационным оборудованием. Однако, если обратить внимание на количество профзаболеваний в компании ООО «ЗСК» по фактору «производственная вибрация», можно сделать вывод, что данные средства защиты являются малоэффективными.

Соответственно, необходимо провести анализ качества и выполнения Правил [2] в ООО «ЗСК» и произвести поиск эффективных средств защиты от воздействия этого производственного фактора, применяемых на других предприятиях нашей страны и за рубежом и показавших положительный эффект по снижению уровня профзаболеваний виброболезнью.

Список использованных источников

1. Официальный сайт НОРНИКЕЛЬ. Заполярная строительная компания [Электронный ресурс]. – URL: <https://оозск.рф/> (дата обращения: 23.03.2024).
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 года № 902н «Об утверждении Правил по охране труда при работе в ограниченных и замкнутых пространствах».
3. Перчатки антивибрационные X-MARINA TZ [Электронный ресурс]. – URL: https://irkutsk.avangard-sp.ru/catalog/zashchita_ruk/perchatki/antivibratsionnye/ (дата обращения: 23.03.2024).



ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ ТОПОГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В РАЙОНАХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

Стрекаловский Н.О., Олзоев Б.Н.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)405-000
e-mail: Strek.2001@mail.ru*

Топогеодезические работы в районах вечной мерзлоты имеют ряд особенностей, связанных с уникальными условиями этих районов. Во-первых, необходимо учитывать сезонный характер мерзлоты, что может влиять на точность и результаты измерений. Во-вторых, необходимо использовать специальные инструменты и методы, такие как бурение разведочных скважин и исследования почв, для получения точных данных о геологической структуре и свойствах грунта. [1]

Одним из главных параметров, который подвергается анализу, является вспучивание почвы. Под этим понятием понимают процесс постепенного изменения слоев земли, напрямую зависящий от наличия внутренних пустот и их количества. Пустоты эти заполняются дождевой водой, а затем промерзают, образуя лед, под воздействием низких температур. Позднее, в ходе оттаивания верхних слоев почвы, происходит выталкивание фундаментного основания строения. Это в будущем может вызвать проседание здания, его перекося, а иногда и разрушение.

Основными задачами проведения геодезических изысканий в регионах с вечномерзлыми грунтами являются:

- сбор необходимой информации о мерзлотных инженерно-геологических условиях в ходе проведения строительства на конкретном участке;
- проведение оценки и анализа информации для выбора оптимального местоположения будущего объекта на участке, а также проектирования фундаментных оснований. [2]

Мерзлотные исследования должны проводиться в период отсутствия снежного покрова и только в исключительных случаях (сплошная заболоченность, недоступность территории в летний период и др.) разрешается проводить в зимний период. При наличии аэрокосмофотоматериалов допускается проведение работ зимой (преимущественно – проходка выработок) с последующим уточнением полученных результатов в бесснежный период года. [3]

При мерзлотных исследованиях следует выполнять наблюдения за:

- температурным режимом грунтов в скважинах (выполняются по всему разрезу скважины от устья до забоя; до 5 м глубины замеры проводятся через 0,5 м; свыше 5 м – через 1 м);
- глубиной сезонного промерзания, оттаивания грунтов;
- геокриогенными явлениями и процессами;
- надмерзлотными водами для определения глубины их залегания в сочетании с глубиной сезонного протаивания. [1]

Грунты всех видов относятся к мерзлым, если имеют отрицательную температуру и содержат в своем составе лед.

Грунты относятся к вечномерзлым, если находятся в мерзлом состоянии в течение многих лет (от трех и более).

Вечномерзлые грунты по степени цементации их льдом подразделяются на твердомерзлые, пластичномерзлые и сыпучемерзлые.

Поверхностный слой грунта, подверженный промерзанию зимой и оттаиванию летом, называют сезонно-мерзлым или деятельным слоем.

Кабели связи, прокладываемые в деятельном слое, подвергаются воздействию мерзлотно-грунтовых явлений. Наиболее характерными из них являются пучение грунта (рис. 1), морозобойные трещины, просадка грунта в местах, оползни.

Мерзлотно-грунтовые условия с точки зрения воздействия их на кабель разделяются на неопасные, опасные и особо опасные.

Неопасными считаются условия при отсутствии или незначительном действии неравномерного пучения, отсутствии морозобойных трещин или когда их глубина не превышает 1,2 м для грунтов I–III категории и 0,6 м для грунтов IV категории и выше, а ширина по поверхности земли – не более 5 см, а также при отсутствии других мерзлотных явлений.

Вечномерзлые сезонно промерзающие грунты: растительный слой, торф, пески, супеси, суглинки и глины V категория – Крепкий глинистый сланец. Некрепкий песчаник и известняк (рис. 2).

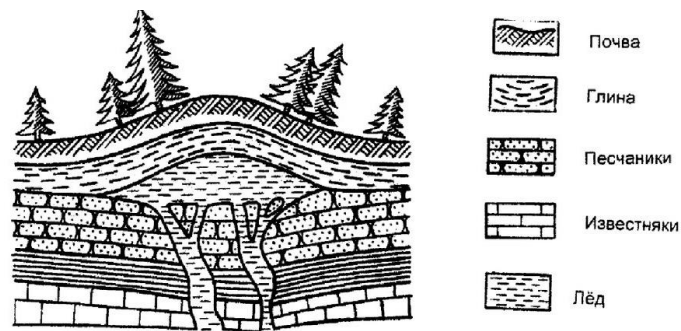


Рис. 1. Бугор пучения

Грунт	Группа
Песок гравелистый, крупный и средней крупности с содержанием частиц мельче 0,05 мм до 2 %	I
Песок гравелистый, крупный и средней крупности с содержанием частиц мельче 0,05 мм до 15 %; Песок мелкий с содержанием частиц мельче 0,05 мм до 15 %; супесь легкая крупная	II
Супесь легкая; Суглинок легкий и тяжелый; Глины	III
Песок пылеватый; Супесь пылеватая; Суглинок тяжелый пылеватый	IV
Супесь тяжелая пылеватая; Суглинок легкий пылеватый	V

Рис. 2. Грунты по категориям

Опасными считаются условия на участках с пучинистыми явлениями, когда имеются морозобойные трещины глубиной до 2 м и шириной по поверхности земли от 5 до 10 см.

К особо опасным относятся условия на участках с наличием морозобойных трещин глубиной более 2 м, шириной на поверхности земли более 10 см и неравномерным пучением грунтов, а также на участках, где наблюдаются просадка грунтов или оползневые явления.

Фундаментные основания для объектов, которые планируется возводить на вечномерзлых грунтах, а именно их вид, глубину и т. д., выбирают, основываясь как на особенности климата конкретной местности, так и на информацию, которая была получена в ходе проведения инженерно-геодезических изысканий.[4]

Возведение надежного и прочного сооружения возможно исключительно при наличии данных о геологических условиях того района, в котором планируется строительство. Отсюда можно сделать вывод, что грамотное проведение геодезических изысканий – это условие обязательное, и проводить их следует еще перед началом строительства объекта. Данные, которые получены после осуществления этих исследований, нужно учитывать в ходе проектирования конкретного объекта, что особенно важно для регионов, где распространены вечномерзлые грунты.

Список использованных источников

- СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 4. Правила работ на участках вечной мерзлоты. – М.: Госстрой России, 1999. – 42 с.
- Секрет надежного строительства на участках с вечномерзлыми грунтами [Электронный ресурс]. – URL: <https://geosector-ekb.ru/blog/sekret-nadezhnogo-stroitelstva-na-uchastkah-s-vechnomerzlyimi-gruntami/> (дата обращения: 23.03.2024).

3. Ведомственные строительные нормы гидромелиоративные системы и сооружения гидрогеологические и инженерно-геологические изыскания [Электронный ресурс]. – URL: <https://gigabaza.ru/doc/67019-pall.html> (дата обращения: 23.03.2024).

4. Справочник по строительству на вечномёрзлых грунтах / Под ред. Ю.Я. Велли, В.И. Докучаева, Н.Л. Федорова. – Л.; Стройиздат, 1977. – 652 с.



ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ЗОНАХ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ ПРИ ВЕДЕНИИ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ

Трипалюк Е.Д., Данченко О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел: +7(3952)405-000,
e-mail: cossintg41@gmail.com*

Требования безопасности в зонах высоковольтных электропередач являются особенно важными при проведении топографо-геодезических работ. Эти работы требуют высокой точности и внимательности, при этом любое нарушение правил безопасности может привести к серьезным последствиям. В данной статье мы рассмотрим основные требования безопасности, которые необходимо соблюдать при проведении топографо-геодезических работ вблизи высоковольтных линий электропередач.

Оценка негативного воздействия электрического поля промышленной частоты на человеческий организм может быть выполнена путем измерения количества поглощаемой телом человека энергии электрического поля, тока, проходящего через человека в землю, и напряженности поля в месте, где находится человек.

Допустимое значение тока, проходящего через человека в результате воздействия электрического поля, составляет 50–60 мкА, что соответствует напряженности электрического поля 5 кВ/м на уровне роста человека.

При возникновении электрических разрядов при прикосновении человека к металлической конструкции с другим потенциалом, установившийся ток, обычно, не превышает указанной величины, что, как правило, не вызывает болевых ощущений у человека.

В табл. 1 приведены рекомендации по соблюдению гигиенических норм для пребывания человека в электрическом поле сверхвысокого напряжения промышленной частоты, в зависимости от уровня напряженности поля на месте нахождения.

Если напряженность поля превышает 25 кВ/м или требуется длительное пребывание в нем, работы следует проводить с использованием защитных средств, таких как экранирующие устройства или костюмы.

Напряженность на рабочих местах измеряется при вводе в эксплуатацию электроустановки, при изменениях в ее конструкции или режимах работы, а также в рамках санитарного контроля. Измерения проводятся по всей зоне, где может находиться человек в процессе работы, и принимается наибольшее измеренное значение напряженности.

Пространство, где напряженность электрического поля равна или превышает 5 кВ/м, обычно называется опасной зоной или зоной влияния. Приблизительно можно сказать, что эта зона ограничена кругом с центром в точке, где находится ближайшая токоведущая часть под напряжением, и имеет радиус $R = 20$ м при напряжении 400–500 кВ или $R = 30$ м при напряжении 750 кВ.

Линии электропередач могут быть воздушными (проложенными на опорах) или кабельными (проложенными в земле). Они используются для передачи электричества от электрических станций и подстанций к потребителям. [1]

Таблица 1

Нормы времени пребывания человека в электрическом поле (в течение одних суток)

Напряженность поля, кВ/м	Допустимое время пребывания
Менее 5 Не ограничивается	Менее 5 Не ограничивается
От 5 до 10 Не более 3 ч	От 5 до 10 Не более 3 ч
От 10 до 15 Не более 1,5 ч	От 10 до 15 Не более 1,5 ч
От 15 до 20 Не более 10 мин	От 15 до 20 Не более 10 мин
От 20 до 25 Не более 5 мин	От 20 до 25 Не более 5 мин

Все линии электропередач, независимо от напряжения, представляют опасность для жизни, поэтому при работе рядом с ними необходимо соблюдать определенные меры безопасности:

- нельзя прикасаться руками или какими-либо предметами к оголенным или изолированным проводам линии электропередач;
- не следует трогать изоляторы, на которых установлены эти провода, так как они со временем могут стать неэффективными и пропускать электрический ток;
- запрещено касаться опор, на которых установлены линии электропередач;
- при производстве геодезических работ необходимо избегать приближения к линиям электропередач и частям, находящимся под напряжением, ближе, чем это предусмотрено правилами техники безопасности.

Вдоль каждой линии электропередачи установлена зона, которая называется «охранной зоной». В этой зоне запрещены строительные работы, хранение материалов, временные сооружения, стоянки автомашин, буровые и другие работы.

«Охранная зона» устанавливается по обе стороны от крайних проводов линии электропередачи, ширина которой определяется параллельными прямыми, проходящими от крайних проводов до земли: 1–15 кВ – на расстоянии 5 м; 20 кВ – 10м; 35 кВ – 15 м; 110 кВ – 20 м; 220 кВ – 25 м; 330 – 500 кВ – 30 м; 750 кВ – 40 м, так как степень опасности линии электропередачи для окружающих определяется величиной передаваемого по ней напряжения. [2]

Напряжение ВЛ можно определить по количеству подвесных изоляторов. Соответствующие значения напряжения указаны в табл. 2.

Таблица 2

Значения напряжения

Тип изолятора	Количество изоляторов в гирлянде при номинальном напряжении ВЛ, кВ							
	10	20	35	110	150	220	300	500
Фарфоровый типа ПФ	1	3	3	6–8	8–10	10–14	14–20	20–27
Стекланный типа ПС	1	3	3	6–8	8–10	10–14	15–21	21–29

На рис. 1 указаны значения ширины «охранной зоны» в зависимости от значения напряжения ВЛ.

В случаях, когда работа должна выполняться в зоне безопасности линий электропередач, работник должен получить разрешение на выполнение опасных работ. Это разрешение должно быть выдано и подписано главным инженером или главным энергетиком компании, ответственной за эксплуатацию линии электропередачи, и работа должна проводиться в присутствии представителя этой компании.

Каждый работник должен быть внимательным к тому, что линии электропередачи могут оставаться под напряжением даже в тех случаях, когда он знает, что они отключены.

Установка геодезических знаков и других крупных установок должна производиться на расстоянии не менее полуторной высоты установки от телефонно-телеграфных линий и не менее 150 метров от высоковольтных линий. [3]

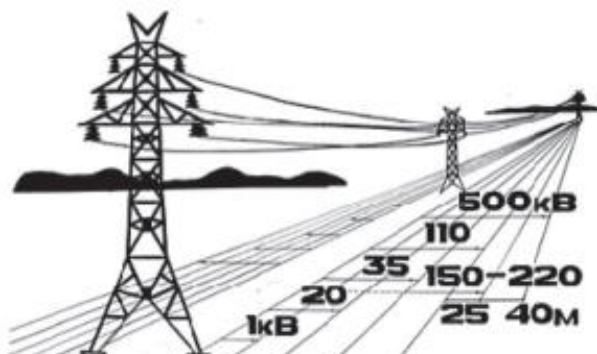


Рис. 1. Значение ширины «Охранной зоны»

Запрещается измерять высоту подвески проводов линии электропередачи, а также металлических, деревянных и бетонных опор с помощью рулетки, рейки, шестов, вешек и других предметов. Определение этих высот следует проводить аналитически.

Необходимо выполнять рубку высоких деревьев вблизи электролинии под присмотром обслуживающего персонала лесхозов. Для предотвращения падения деревьев на электрические провода следует использовать тросовые или веревочные оттяжки в сторону, прочную проводом.

Запрещается влезать на подрубленные или подпиленные деревья и оставлять их нависшими, а также подрубать с нескольких сторон, чтобы избежать падения в неподходящем направлении.

Если дерево случайно падает на линию электропередачи, запрещается подходить к нему ближе, чем на 10 м, за исключением обслуживающего персонала. [4]

Требования безопасности в зонах высоковольтных электропередач при ведении топографо-геодезических работ играют решающую роль в обеспечении безопасности работников и сохранении оборудования. Важно строго соблюдать все нормы и правила, предусмотренные законодательством, проводить необходимую аттестацию и обучение персонала, использовать специальные средства защиты и обеспечить надлежащее освещение рабочих мест. Только при соблюдении всех этих мер безопасности можно гарантировать успешное и безопасное проведение топографо-геодезических работ в зонах высоковольтных электропередач.

Требования безопасности в зонах высоковольтных электропередач при ведении топографо-геодезических работ играют решающую роль в обеспечении безопасности работников и сохранении оборудования. Важно строго соблюдать все нормы и правила, предусмотренные законодательством, проводить необходимую аттестацию и обучение персонала, использовать специальные средства защиты и обеспечить надлежащее освещение рабочих мест. Только при соблюдении всех этих мер безопасности можно гарантировать успешное и безопасное проведение топографо-геодезических работ в зонах высоковольтных электропередач.

Список использованных источников

1. Мельников А.А. Безопасность жизнедеятельности с основами экологии.: учеб. пособие. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2013.
2. Руководство по технике безопасности на инженерно-изыскательских работах для строительства [Электронный ресурс]. – URL: <https://clck.ru/38v5af> (дата обращения: 23.03.2024).
3. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах [Электронный ресурс]. – URL: https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/397729/ (дата обращения: 23.03.2024).
4. Авакян В. В. Прикладная геодезия. Геодезическое обеспечение строительного производства. Учебное пособие. – М.: Академический проект, 2017. – 588 с.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В ЛЕСНЫХ РАЙОНАХ И ТАЙГЕ

Трякина В.О., Олзоев Б.Н.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел: +7 (3952) 405-000,
e-mail: cossintg41@gmail.com*

Инженерно-геодезические работы выполняют в различных условиях: на территориях городов и промышленных объектов, в лесных и труднодоступных местах, на участках железных и автомобильных дорог, на возводимых зданиях и сооружениях и т. д.

Все виды полевых топографо-геодезических работ должны производиться в строгом соответствии с требованиями по технике безопасности, содержащимися в технических инструкциях, технических проектах и настоящих Правилах.

Перед началом полевых топографо-геодезических работ на объекте руководители экспедиций, полевых партий и бригад должны информировать об этом местные органы власти. При производстве работ в лесных районах и тайге руководители топографо-геодезических подразделений обязаны поставить в известность местные лесхозы. Передать им в установленном порядке схемы маршрутов передвижения бригад с указанием средств передвижения, планируемых сроков производства работ на маршрутах и расположения мест базирования бригад и партий. Также уточнить наиболее пожароопасные зоны на участке работ, наличие ручьев, водоемов, болот, больших полей и т. д., где можно укрыться на случай пожара, согласовать порядок поведения, действий и связи в аварийных ситуациях. [1]

Руководителям экспедиций и полевых партий в пожароопасный период установить деловые контакты с лесхозами с целью получения от них оперативной информации об очагах пожаров.

При наличии в районе работ пожароопасной обстановки необходимо пересмотреть проект организации полевых работ, конкретизировать места нахождения бригад и маршруты их движения, оповестить всех работников о возможных опасностях и принятии соответствующих мер на случай пожара.

В целях оперативного руководства полевые партии и бригады, выполняющие топографо-геодезические работы в лесных районах и тайге должны обеспечиваться радиостанциями определенной мощности для установления надежной двухсторонней связи с базой экспедиции и между собой. [3]

В малонаселенных и труднодоступных районах все полевые бригады, помимо обычного запаса продовольствия, должны обеспечиваться аварийным запасом продуктов, нормы которой устанавливаются руководством предприятий по согласованию с профкомом в зависимости от конкретных условий и места работы.

В период подготовки к полевым работам руководители предприятий и экспедиций обязаны установить через местные органы санитарно-эпидемиологического надзора очаги эпидемических заболеваний и районы распространения клещевого энцефалита.

При производстве работ в районах, где возможно нападение диких зверей, полевые бригады обеспечиваются огнестрельным оружием. Оружие закрепляется за руководителем бригады при условии получения от местных органов милиции персонального разрешения на право его ношения. Лица, получившие оружие, должны быть обучены правилам обращения с ними. Запрещается передача оружия другим лицам.

При работе в заповедниках обеспеченность бригад огнестрельным оружием должна согласовываться с местными органами охраны заповедника. [4]

При работе в малообжитых и труднодоступных районах каждый работник должен иметь индивидуальный пакет первой помощи, карандаш, бумагу, компас и индивидуальный неприкосновенный запас продовольствия, включающий пищевые концентраты, спички в непромокаемой оболочке, нож, крючки и лески для ловли рыбы, а в пустынных районах – шнур для подъема воды из колодцев. Индивидуальная обеспеченность нужными средствами проверяется руководителем бригады. [1]

Во время пеших переходов и при переездах на автотранспортных средствах, а также при проведении каких-либо работ в лесах не допускается выбрасывать на землю горящие спички, окурки и вытряхивать из курительных трубок горячую золу. Курение разрешается только: на привалах или специально оборудованных местах отдыха в лесу с обязательным соблюдением мер предосторожности, исключающих возникновение пожара. Все окурки, спички и зола трубок должны быть тщательно затушены и закопаны в минерализованный слой.

Лагерь организуется в соответствии со специальными требованиями, за выполнение которых несет ответственность руководитель. Работник обязан выполнять все

требования правил поведения в лагере, с которыми он был ознакомлен во время инструктажа.

В лесных районах место для разбивки лагеря выбирается на ровных по возможности безлесных и открытых, сухих участках, защищенных от ветра. В районах распространения энцефалитных клещей, ядовитых змей и насекомых место для лагеря выбирают на открытой поляне, хорошо прогреваемой солнцем, при необходимости место стоянки очищают от валежника, кустарника и по возможности от травы. Не следует разбивать лагерь в густой чаще деревьев, так как в таком месте больше комаров, а палатки после дождя медленнее просыхают. В сухое время года такие места наиболее пожароопасны. [4]

Перед выездом на полевые работы с базы партии, начальник партии совместно с общественным инспектором по охране труда обязаны проверить обеспеченность их снаряжением, продовольствием, средствами индивидуальной и коллективной защиты, средствами связи и подачи сигналов, дать все необходимые указания руководителям бригад и установить контрольные сроки и места встречи. [3]

Продолжительность полевых работ должна планироваться исходя из конкретных условий и специфики работы.

Все подразделения при выезде на полевые работы обеспечиваются специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с «Типовыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты рабочим и служащим сквозных профессий и должностей всех отраслей народного хозяйства и отдельных производств». [2]

Несмотря на все выше изложенные особенности организации безопасности топографо-геодезических работ в лесных районах и тайге, нельзя быть уверенным, что они гарантируют полную безопасность во время работы. Но их соблюдение помогает свести к минимуму возникновения несчастных случаев и жертв среди работников-геодезистов.

Список использованных источников

1. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: справ. Пособие (ПТБ-88) / ГУГК. – М.: Недра, 1991.
2. Прокофьев Ф.И. Охрана труда в геодезии и картографии.
3. Требования охраны труда при производстве полевых топографо-геодезических работ [Электронный ресурс]. – URL: https://studopedia.ru/4_50557_trebovaniya-ohrani-truda-pri-proizvodstve-polevih-topografo-geodezicheskikh-rabot.html (дата обращения: 23.03.2024).
4. Техника безопасности при полевых геодезических работах [Электронный ресурс]. – URL: <https://infopedia.su/9x3a88.html> (дата обращения: 23.03.2024).

БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Тумакова Е.Ю., Олзоев Б.Н.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел: +7 (3952) 405-000,
e-mail: cossintg41@gmail.com*

Топографо-геодезические работы на действующей сети железных дорог относятся к категории повышенной опасности и должны выполняться строго с соблюдением правил и инструкций по технике безопасности соответствующих служб железнодорожного транспорта.

К постоянно действующим производственным факторам при работе на железнодорожных магистралях относятся:

1. Опасные: движение поездов; специальный подвижной состав; незащищенные токоведущие части электрооборудования; неблагоприятные атмосферные явления; зона воздушных линий электропередач; участки с наличием искусственных сооружений; пересечения, примыкания железных дорог, переезды; участки железнодорожных путей на кривых, в выемках, на скальных грунтах, на высоких насыпях;

2. Вредные: шум, вибрация от подвижного состава, спецсостава; резкое повышение или понижение температуры, влажности при работе в тоннелях, на мостах; темнота в тоннелях в дневное время суток. [1]

Производство топографо-геодезических работ на железнодорожных путях и в полосе отвода железнодорожной дороги разрешается только при наличии акта-допуска, подписанного начальником станции или начальником дистанции пути. Работы на особо опасных участках выполняются по наряду-допуску в соответствии с требованиями правил.

Все работающие на съемке железнодорожных магистралей должны быть в демаксирующей оранжевого цвета одежде.

Руководитель бригады до начала полевых работ должен быть ознакомлен с дополнительными требованиями и условиями безопасности труда, учитывающими местные особенности, указанные в техническо-распределительном акте (ТРА) станции, регламентирующем безопасный и беспрепятственный прием, отправление и проследование поездов на станции, а также безопасность внутрисканционной работы, и должен сделать выписку из него, заверенную начальником станции.

При выполнении топографо-геодезических работ на станции руководитель бригады ежедневно, до начала работ, согласовывает с начальником станции или дежурным по станции место и время работы. Руководитель бригады обязан знать график движения поездов на участке, где проводятся топографо-геодезические работы, уметь подавать и принимать сигналы.

Работы в пределах габарита приближения строений разрешается проводить только в «окна», предоставленные в установленном порядке отделением железной дороги. Приступать к работам до получения письменного приказа поездного диспетчера о предоставлении «окна» и до ограждения места работ сигналами запрещается.

Участок производства топографо-геодезических работ должен ограждаться переносными сигнальными дисками «С» (свисток) с обеих сторон на однопутных, двухпутных отрезках дорог независимо от того, ожидается поезд или нет. Машинист локомотива дает перед знаком свисток, предупреждая этим работающих о приближающемся поезде. [2]

Места производства топографо-геодезических работ в стесненных скальных условиях, требующие дополнительного времени при применении альпинистского снаряжения, должны ограждаться с обеих сторон на расстоянии 50 м от границ работы переносными сигнальными дисками «Начало опасного места», «Конец опасного места». От этих сигнальных знаков на расстоянии 800–1500 м устанавливаются желтые переносные сигналы уменьшения скорости.

Запрещается на железнодорожных путях проводить работы, требующие ограждения переносными сигналами «С» и сигналами уменьшения скорости, без предварительной записи о них в «Журнал осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети» и без согласия дежурного по станции.

В местах проведения работ на участках железнодорожных путей с условиями, ухудшающими слышимость, руководитель работ обязан принять следующие меры безопасности: установленным порядком дать заявку на выдачу предупреждений машинистам локомотивов об особой бдительности и подаче оповестительных сигналов при

приближении к месту работ; выставить сигнальщиков так, чтобы подход поездов с обеих сторон был виден не менее чем за 500 м.

При проведении работ на кривых участках малого радиуса, в выемках и на участках с интенсивным движением поездов, руководитель работ обязан установить связь с работниками, поставленными у сигналов, ограждающих место работ. Порядок обеспечения связью мест производства работ устанавливается отделением дороги.

Получив сигнал о подходе поезда по любому пути, все работающие незамедлительно должны сойти с пути на ближайшую обочину на расстояние не менее 2 м от крайнего рельса, убрав с пути весь инструмент. Нельзя оставлять на пути без присмотра инструменты, принадлежности, материалы. После прохода поезда руководитель бригады должен убедиться, что за поездом нет подталкивающего локомотива, отдельного следующего локомотива или дрезины. Только убедившись, что путь свободен, руководитель дает разрешение продолжать топографо-геодезическую съемку.



Рис. 1. Изыскания на железной дороге

Теодолитно-нивелирные ходы прокладываются по наиболее безопасным местам (бровка земляного полотна, широкому междупутью – 5000 мм при трехпутных или четырехпутных линиях на прямых участках, между осями второго и третьего пути, вдоль малодействующих путей, междупутью на двухпутных линиях до предельных столбиков).

При съемке переездов руководитель бригады предупреждает работающих о возникающих дополнительных опасностях от автогужевого транспорта. Работы в зоне переезда необходимо производить при закрытых шлагбаумах. Необходимо помнить звуковые сигналы, оповещающие о приближении поезда, подаваемые дежурным по переездам: один – приближение нечетного поезда, два – четного поезда.

Разбивку пикетажа при съемке продольного профиля и плана железных дорог во избежание замыкания системы автоблокировки и сигнализации производят изолированными или неметаллическими лентами и рулетками, а также специальными приборами для разбивки пикетажа ПЗ-18 и ПЗ-20.

При обнаружении в балластном слое или земляном полотне кабеля дотрагиваться до него запрещается. В этом случае руководитель бригады вызывает работника участка энергоснабжения или дистанции сигнализации и связи, под наблюдением которого производят необходимые работы. [3]

Вывод: Геодезические работы на объектах железнодорожного транспорта требуют внимательности, осторожности и соблюдению всех правил и инструкций по безопасности.

Список использованных источников

1. СП 11-104-97. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Часть 3. Инженерно-гидрографические работы при инженерных изысканиях для строительства.
2. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах [Электронный ресурс]. – URL: <https://textarchive.ru/c-1954098-p10.html> (дата обращения: 23.03.2024).
3. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: справ. пособие (ПТБ-88) / ГУГК. – М.: Недра, 1991.



ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В РАЙОНАХ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ

Тумуров Д.В., Данченко О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел: +7(3952)405-000,
e-mail: tumur.dima2016@yandex.ru*

Геодезический мониторинг зданий и сооружений является одной из основных составляющих, необходимых для обеспечения технологической целостности проектного цикла и безопасности строения. Особенно важной проблемой в техносферной безопасности является геодезический мониторинг в районах опасных природных и техноприродных процессов. К данным процессам относят: склоновые процессы, карст, переработка берегов рек, морей, озер и водохранилищ, подвижки земной поверхности в районах разрывных тектонических смещений (РТС), деформации (смещения, наклоны) земной поверхности на подрабатываемых территориях (при подземном строительстве, откачке подземных вод, нефти, газа и т. п.) и подтопляемые территории [1]. Актуальность этой проблемы заключается в том, что данные процессы могут негативно влиять на здания и сооружения, вызывая их деформацию, разрушение, повреждение фундаментов и конструкций, а также представлять угрозу для жизни или здоровья людей и окружающей среды в целом. Именно поэтому необходимо выполнять геодезический мониторинг зданий и сооружений.

В ходе мониторинга выполняются работы по наблюдению за техническим состоянием объекта и прилегающей территории, выявление деформаций, определение динамики отклонений и прогнозирование дальнейшего развития процессов.

Для эффективной поддержки принятия решений по безопасности функционирования жилых строений все функции мониторинга должны выполняться с необходимой степенью оперативности, а результаты мониторинга должны представляться пользователям в виде, удобном для анализа и принятия решений.

Перед началом проведения работ составляется специальная программа геодезического мониторинга, которая содержит описание исследуемых объектов, геологической обстановки и других параметров, оказывающих влияние на виды и точность геодезических работ.

На этапе организации геодезического мониторинга в районах опасных природных и техноприродных процессов необходимо определить наиболее оптимальные места установки деформационных марок на поверхности зданий, сооружений и элементов их конструкций для определения вертикальных и горизонтальных смещений [2].

Деформационные марки на здании или сооружении могут размещаться в разных местах в зависимости от их типа и назначения.

Стеновые марки монтируются непосредственно на поверхности стен и других вертикальных конструкций. Они предназначены для контроля осадки фундамента, наклона или выпучивания стен. Грунтовые марки устанавливаются в грунт рядом с фундаментом на глубине не менее 0,5 м. Они фиксируют уплотнение, разуплотнение или смещение грунта.

В последнее время в качестве настенных марок стали применять монтажные болты – дюбеля с круглой наружной частью (рис. 1). Место установки для такого дюбеля засверливают аккумуляторной дрелью. При завинчивании болта в дюбель, установленный в теле стены, последний расширяется и прочно крепит конструкцию.

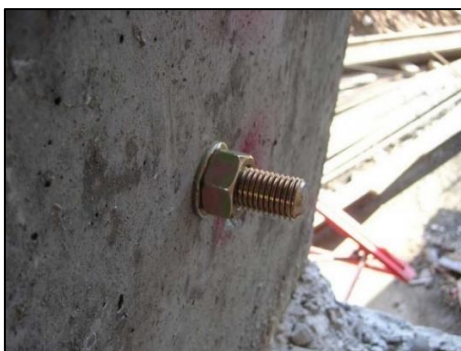


Рис. 1. Стенная деформационная марка

Организация наблюдений за деформациями начинается с создания планово-высотного обоснования в виде системы нивелирных и теодолитных ходов (рис. 2). Основным и самым легким методом измерения вертикальных перемещений является геометрическое нивелирование [3].

Измерения горизонтальных перемещений выполняют способом координат или способом створных измерений. При наличии электронных тахеометров возможно измерять все элементы создаваемой сети, а математическую обработку измерений на компьютере позволяет получить необходимые данные в кратчайшее время [4].

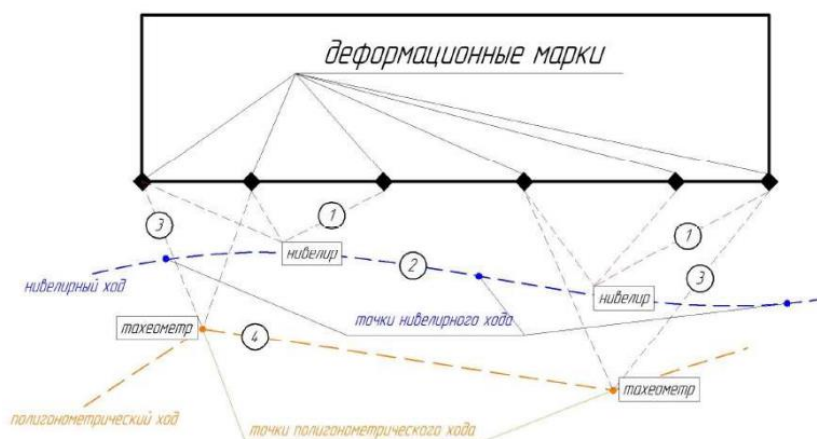


Рис. 2. Геодезические наблюдения за деформационными марками

В районах современных разрывных тектонических смещений геодезический мониторинг имеет свои особенности, которые необходимо учитывать для эффективного контроля и предотвращения возможных рисков. Для более полного понимания динамики процессов в зданиях и сооружениях используют многоуровневый мониторинг, который важно осуществлять не только на поверхности, но и внутри конструкций, например, с помощью специальных датчиков и сенсоров. А также можно интегрировать данные геодезического мониторинга с данными сейсмического мониторинга для более полного анализа и прогнозирования возможных рисков.

Районы подтопляемых территорий также имеет свои уникальные особенности. Проводят постоянный мониторинг уровня воды, для анализа влияния водных процессов на стабильность зданий и сооружений. Используются гидрогеодезические методы, для точного определения динамики уровня грунтовых вод и особенностей водоотвода рекомендуется применять гидрогеодезические методы в рамках мониторинга.

Требования к проведению инженерно-геодезических изысканий в районах развития опасных природных и техноприродных процессов изложены в СНиП 11-02-96. Оценивается характер и закономерность развития процессов на основе результатов периодических измерений, которые обеспечивают определения изменений высот и координат деформационных пунктов.

Результаты геотехнического мониторинга должны быть отражены в отчетной документации, которая включает следующие составляющие:

- начальный отчет, содержащий методы наблюдения за изменениями контролируемых параметров, характеристики используемого оборудования, результаты оценки точности измерений, схемы фактического расположения участков измерений контролируемых параметров, результаты фиксации их первоначального положения и состояния;
- промежуточные отчеты, включающие оперативную информацию по изменениям контролируемых параметров, анализ результатов измерений и их сопоставление с прогнозируемыми и предельными величинами и рекомендации о необходимых дополнительных защитных, компенсационных или противоаварийных мероприятиях;
- итоговый отчет, включающий окончательные результаты фиксации изменений контролируемых параметров, подтверждающие их стабилизацию, анализ результатов измерений и их сопоставление с прогнозируемыми и предельными величинами, последствия влияния на окружающую застройку, рекомендации по необходимым ремонтно-восстановительным мероприятиям.

Эти отчеты являются основой для принятия решений о дальнейших шагах по обеспечению безопасности объектов строительства в условиях опасных природных и техноприродных процессов. Они помогают своевременно выявлять потенциальные проблемы и предотвращать возможные аварийные ситуации, обеспечивая надлежащее функционирование зданий и сооружений.

Геодезический мониторинг в районах опасных природных и техноприродных процессов играет ключевую роль в обеспечении безопасности людей. Его внедрение и систематическое проведение являются неотъемлемой частью комплекса мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций и минимизации их последствий.

Список использованных источников

1. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства / Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов. – 2001. – С. 31-48.

2. Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях: метод. указания по дисциплине и самостоятельной работе / сост. М.Б. Мариничев. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 34 с.

3. Симонян В.В. Геодезический мониторинг зданий и сооружений как основа контроля за безопасностью при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений / В.В. Симонян, Н.А. Шмелин, А.К. Зайцев. – 2-е издание. – Москва: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2016. – 144 с.

4. Шеховцов Г.А. Современные геодезические методы определения деформаций инженерных сооружений: монография / Г.А. Шеховцов, Р.П. Шеховцова, Г.А. Шеховцов, Р.П. Шеховцова. – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2009. – 156 с.



БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР

Файзулин Д.Р., Данченко О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. +7 (3952) 405-000,
e-mail: cossintg41@gmail.com*

На протяжении истории основная часть трудовой деятельности человека происходила на улице в различных климатических и температурных условиях, так и в настоящее время значительная часть деятельности человека проходит вне помещений, из-за чего приходится сталкиваться с множеством трудностей и отдельно от всех следует рассмотреть работу в условиях отрицательных температур, так как она имеет особую и непростую специфику.

В соответствии с требованиями охраны труда для работников предусматривается обучение безопасным приемам труда и т. к. геодезические работы по большей части связаны с работой в полевых условиях при различных климатических показателях и температурах следует знать правила и порядок их безопасного выполнения. При выполнении этих работ в условиях отрицательных температур следует соблюдать определенные правила: непосредственно перед началом выполнения геодезических работ необходимо определить пригодность погодных и температурных условий для их проведения, затем работниками следует внимательно подойти к выбору СИЗ, обязательно должны быть одеты: каска, перчатки, шапка, балаклава или подшлемник, термобелье, теплая не продуваемая зимняя куртка и утепленные штаны. [1] СИЗ работника должны быть подобраны правильного размера для минимизации теплопотерь и должны проверяться на наличие дефектов. При выходе на место работ следует аккуратно передвигаться, внимательно осматривая землю на наличие наледей и гололедов во избежание падения и последующих травм, а также возможного повреждения измерительных приборов. [2]

Работы в условиях низких температур должны выполняться в строгом соответствии с регламентом и представленным в нем температурным режимом. Все топографо-геодезические работы должны быть прекращены при следующих погодных и температурных условиях:

- при температуре -36°C без ветра,
- при ветре от 5 до 10 м/с и при температуре -31°C ,
- при ветре от 10 до 11 м/с и температуре -29°C ,
- при ветре свыше 12 м/с и при любой минусовой температуре.

Так как работа в данных условиях крайне некомфортна для человека и может привести к проблемам со здоровьем, а также возможно повреждение измерительных приборов. Помимо прочего даже при допустимых погодных и температурных условиях

работники должны совершать перерывы с целью обогрева не менее 2 раз в течение часа и не менее 10–20 мин., а также они должны обеспечиваться необходимыми горячими обедами и теплым питьем. Доставка работников на место проведения работ и вывозка с него должна осуществляться в теплом авто или ином транспорте с исправными системами обогрева салона транспорта.[3] Работникам следует избегать контакта оголенными участками тела с металлическими поверхностями во избежание термических ожогов и переохлаждений. Перед каждым выходом на рабочий участок работник должен проходить первичный медосмотр в медицинском пункте, расположенном в вахтовом городке или непосредственно на объекте предприятия, и отмечаться у штатного медицинского работника, с целью предотвращения и профилактики возможных профессиональных и иных заболеваний, и снижения возможных рисков для здоровья сотрудника. Каждый работник должно повторно проходить инструктажи в строго установленные регламентом периоды и владеть знаниями по оказанию первичной помощи в общих случаях и непосредственно при переохлаждениях. [4]

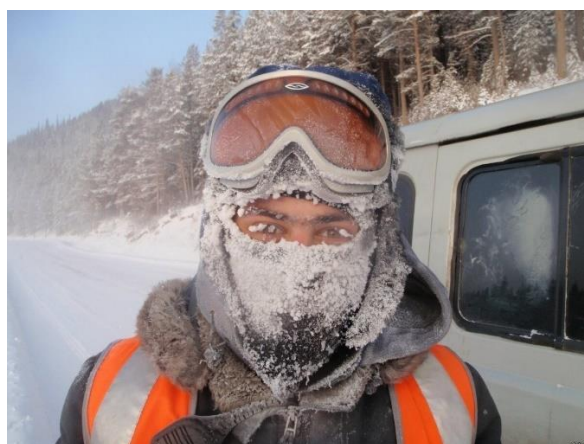


Рис. 1. Влияние отрицательных температур

Подводя итоги, так как в настоящее время активно ведутся работы на северных территориях, появляется множество новых объектов, что означает ведение работ в условиях отрицательных температур, которые сопровождаются большим количеством возможных рисков для здоровья работников и целостности измерительных приборов. Во избежание возможных неблагоприятных ситуаций следует строго соблюдать правила и предписания охраны труда, не пренебрегать использованием СИЗ и освежать знания, связанные с правильным и безопасным ведением геодезических работ.

Список использованных источников

1. Инструкция по охране труда и технике безопасности для проведения демонстрационного экзамена по компетенции R60 геодезия [Электронный ресурс]. – URL: https://knastu.ru/media/files/page_files/page_1767/INSTRUKTsIYa_PO_OKhRANYe_TRUDA_I_TYeKhNIKYe_BYeZOPASNOSTI_DLYa_PROVYeDYeNIYa_DE.pdf (дата обращения: 23.03.2024).
2. Безопасность жизнедеятельности с основами экологии [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.miigaik.ru/upload/iblock/259/2598680ba2934de7030f50e1eccc9ded.pdf> (дата обращения: 23.03.2024).
3. Геодезия. Охрана труда при ведении топографо-геодезических работ: методические указания к проведению учебных и производственных практик [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kgau.ru/new/student/do/content/134.pdf> (дата обращения: 23.03.2024).

4. СП 11-104-97. Свод правил по инженерным изысканиям для строительства. Инженерно-геодезические изыскания для строительства.



ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ АППАРАТЧИКА ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

Хисамутдинова Д.Р., Тюрин А.П.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашиникова
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7, тел.: +7(3412)77-60-55, e-mail: info@istu.ru*

Один из этапов производства стирола в гранулометрическом виде реализуется на рабочем месте аппаратчика полимеризации. На нем осуществляется контроль и регулирование технологических параметров процесса полимеризации по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам анализов, расчет количества сырья, выхода продукта, его удельного веса, концентрации и глубины полимеризации. Технологические стадии заключаются в: 1) подготовке сырья; 2) приготовлении раствора стирола с необходимыми добавками; 3) этапах полимеризации; 4) обработке полученного сырья для получения готового продукта.

Среди вредных химических веществ, присутствующих в воздухе рабочей зоны, ключевым является стирол C_8H_8 , как в виде паров, так и готового продукта, который их выделяет [1, 2]. Стирол относится к третьему классу опасности и оказывает вредное влияние на кроветворные органы, вызывает раздражение слизистых оболочек. Кроме того, он вызывает поражение печени, желудочно-кишечные расстройства, неприятный вкус во рту после рабочего дня, является причиной головной боли и головокружения [3]. При стаже работы в 1–5 лет присутствие стирола в воздухе рабочей зоны приводит к функциональным расстройствам центральной и вегетативной нервной системы.

Для защиты от вредного воздействия стирола работникам выдаются средства индивидуальной защиты – респираторы. Модель респираторов представляет собой многослойные полумаски с клапаном выдоха. Тем не менее, использование средств индивидуальной защиты не приводит к снижению класса условий труда по химическому фактору и не устраняет его источник. Профессиональные риски, связанные с присутствием стирола в воздухе, также не минимизируются.

Одной из трудовых операций, выполняемых аппаратчиком, является забор пробы продукта из магистрального продуктопровода. Сущность ее заключается в том, что забор проб осуществляется путем открытия специального крана, из отверстия которого вытекает продукт в жидком виде. В дальнейшем данная проба идет на анализ в химическую лабораторию, в которой оцениваются показатели ее качества на соответствие требованиям, установленным для данного этапа химико-технологического процесса. Количество пробоотборных мест насчитывает несколько единиц. Внешний вид одного из них представлена на рис. 1.

Описанная технологическая операция характерна тем, что во время ее осуществления происходит значительное выделение паров стирола в окружающее пространство. В результате в воздухе рабочей зоны работника образуются зоны повышенных концентраций стирола. Частично данная проблема решается установкой стационарных с постоянным расходом воздуха местных вытяжных устройств. Однако, работа данных отсосов в целом не решает проблему присутствия паров стирола в воздухе всего обслуживаемого помещения, объем которого значителен.

В основе предлагаемого решения предлагается использовать датчик стирола ME3-C₈H₈, работающий на принципе электролиза с постоянным потенциалом. Размер генерируемого тока в нем пропорционален концентрации стирола. Особенности датчика – низкое энергопотребление и высокая точность, высокая чувствительность и широкий линейный диапазон, отличная повторяемость и стабильность.



Рис. 1. Внешний вид места пробоотбора продукта

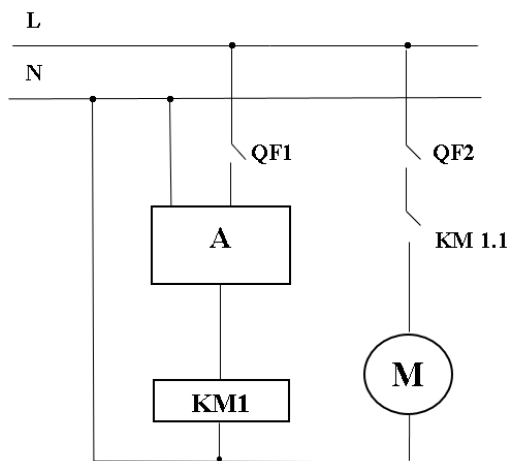


Рис. 2. Схема автоматизации вентиляции:
 КМ – контактор; М – электродвигатель; А – анализатор (датчик);
 L – фаза, N – нейтраль; QF – автоматический выключатель

Техническое решение, предлагаемое в целях повышения качества воздуха рабочей зоны на рабочем месте аппаратчика, заключается в автоматизации вентиляции. Датчик предлагается встроить в систему местной вытяжной вентиляции по принципиальной схеме, показанной на рис. 2. Идея заключается в том, чтобы обеспечить включение вентиляции в тот момент, когда пары стирола достигнут концентрации, превышающей предельно-допустимую. Практический положительный эффект заключается в:

1. Экономии электроэнергии за счет времени эффективного простоя неработающей вентиляции.
2. Обеспечении эффективного удаления паров стирола из воздуха даже в тех повышенных концентрациях, на удаление которых стационарные отсосы не рассчитаны.
3. Улучшении условий труда на рабочем месте аппаратчика по химическому фактору.

Направление автоматизации при реализации систем промышленной вентиляции активно развивается. Предложенное в статье решение улучшения условий труда на рабочем месте аппаратчика полимеризации будет способствовать сохранению здоровья работников, снижению вероятности возникновения профессиональных заболеваний. Планируемые результаты – снижение класса условий труда до допустимого.

Список использованных источников

1. Николенко Е.А. Условия труда на рабочем месте аппаратчика полимеризации / Е.А. Николенко, И.А. Игнатович // Техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства: материалы 7-й международной научно-технической конференции, Омск, 24–28 апреля 2017 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2017. – С. 191-192.
2. Охрана труда в химической промышленности / Г.В. Макаров, А.Я. Васин, Л.К. Маринина, П.И. Софинский, В.А. Старобинский, Н.И. Торопов. – М.: Химия, 1989. – 496 с.
3. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Изд. 7-е, пер. и доп. В трех томах. Том I. Органические вещества. Под

ред. засл. деят. науки проф. Н. В. Лазарева и докт. мед. наук Э. Н. Левиной. – Л.: «Химия», 1976. –592 с.

4. Безопасность жизнедеятельности: практикум в 2 частях / С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. Ч. 1. – 290 с.

АНАЛИЗ ТРАВМАТИЗМА В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Цыганков К.Н., Хамидуллина Е.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Целью работы является исследование динамики количества несчастных случаев работников в электроустановках потребителей и электрических сетях, а также анализ причин электротравматизма. Исходные данные взяты из годовых отчетов о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [1].

На рис. 1 представлена динамика несчастных случаев со смертельным исходом, произошедших в электроустановках потребителей и электрических сетях за период 2012–2021 гг.

Анализ причин летального электротравматизма в электроустановках потребителей и электрических сетях (рис. 2) показывает наибольшую долю организационных причин несчастных случаев (74,4 %), психофизиологические причины составляют 14,9 %, технические причины – 6,4 %, прочие причины – 4,3 %. При этом и организационные и психофизиологические причины можно отнести к «человеческому фактору», таким образом, именно из-за действий и поведения человека происходит подавляющее количество травм.

Наибольшую долю составляют следующие причины: неудовлетворительная организация производства работ (31,4 %), нарушение технологического процесса (30,6 %), нарушение работником трудового распорядка и дисциплины труда (14,9 %), неприменение работником средств индивидуальной защиты (7,5 %), эксплуатация неисправных машин, механизмов, оборудования (4,8 %), прочие причины (4,5 %), конструктивные недостатки и недостаточная надежность машин, механизмов и оборудования (3,4 %), отсутствие обучения и проверки знаний по охране труда (2,4 %), отсутствие инструктажа по охране труда (2,3 %), несовершенство технологического процесса (1,2 %), неприменение средств коллективной защиты (0,2 %).

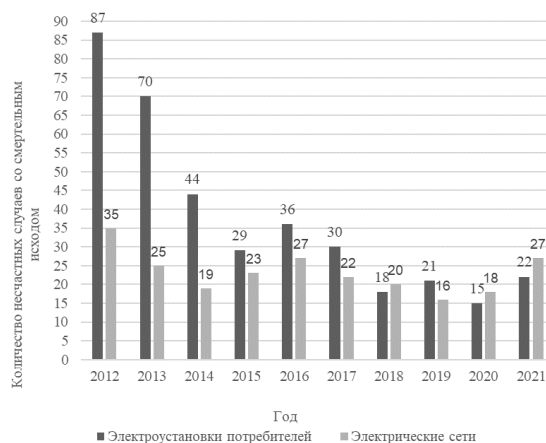


Рис. 1. Статистические данные по электротравматизму

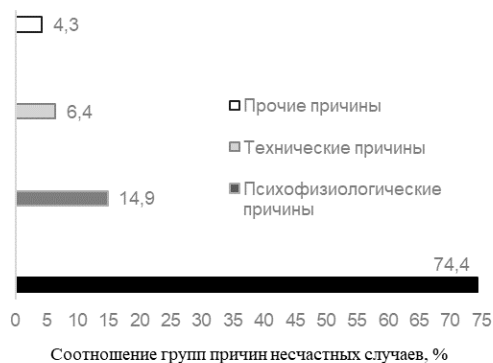


Рис. 2. Причины электротравматизма по группам

Анализ причин несчастных случаев выявил категории допускающих к работам в электроустановках документов, которые отсутствовали или были оформлены с нарушением действующих правил, а именно, наряд-допуск (неправильное оформление или несоблюдение) – 44,60 % травмированных, документы отсутствуют (наряд-допуск, распоряжение, перечень работ в порядке текущей эксплуатации) – 27,10 %, распоряжение (неправильное оформление или несоблюдение) – 11,40 %, перечень работ в порядке текущей эксплуатации (неправильное оформление или несоблюдение) – 8,70 %, прочие причины – 8,30 % [2].

Таким образом, основные причины травматизма работников при выполнении работ в электроустановках и электрических сетях – это невыполнение требований действующих норм и правил, должностных и профессиональных инструкций. Своевременное обучение работников по охране труда, мотивация персонала на строгое соблюдение требований по безопасному производству работ, приобретение работниками компетенций в области безопасности труда остается первостепенной задачей охраны труда.

Список использованных источников

1. Официальный сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс]. – URL: https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/ (дата обращения: 23.03.2024).
2. Давлятшин Р.Х. Анализ причин летального электротравматизма на предприятиях, организационно-технические и инженерно-технические мероприятия по профилактике электротравматизма // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся «Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК». – Санкт-Петербург, 2022. – С. 39-45.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕР ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ

Чистякова Я.А., Рябчикова И.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

В Российской Федерации число работников, погибших и пострадавших при выполнении должностных обязанностей по-прежнему исчисляется тысячами. По резуль-

татам Роструда за 2022 год несчастных случаев на производстве зарегистрировано 4639 имеющих тяжелые последствия для пострадавших, а 991 из них закончились смертельным исходом. В связи с этим усовершенствование мер безопасности в сфере нефтяной отрасли является высоко значимой задачей для экономики и населения. Под безопасностью в сфере нефтедобычи понимается защищенность фондов, работников, третьих лиц и окружающей среды от воздействия негативных факторов, нештатных и аварийных ситуаций, и иных представляющих опасность производственных факторов.

Цель работы – проанализировать происшествия, произошедшие в ПАО «НК «РОСНЕФТЬ» за 2022–2023 гг. и рассмотреть мероприятия, которые направлены на совершенствование производственной безопасности.

Предприятие ПАО «НК «РОСНЕФТЬ» является одним из крупнейших лидеров нефтяной отрасли. Основные виды деятельности – это поиск и разведка месторождений углеводородов, добыча нефти, газа, газового конденсата, реализация проектов по освоению морских месторождений, переработка добытого сырья, реализация нефти, газа и продуктов их переработки на территории России и за ее пределами [1].

Чтобы определить необходимые мероприятия по усовершенствованию производственной безопасности, анализируем все происшествия, которые произошли в компании в 2022 и 2023 гг. (см. рис. 1).

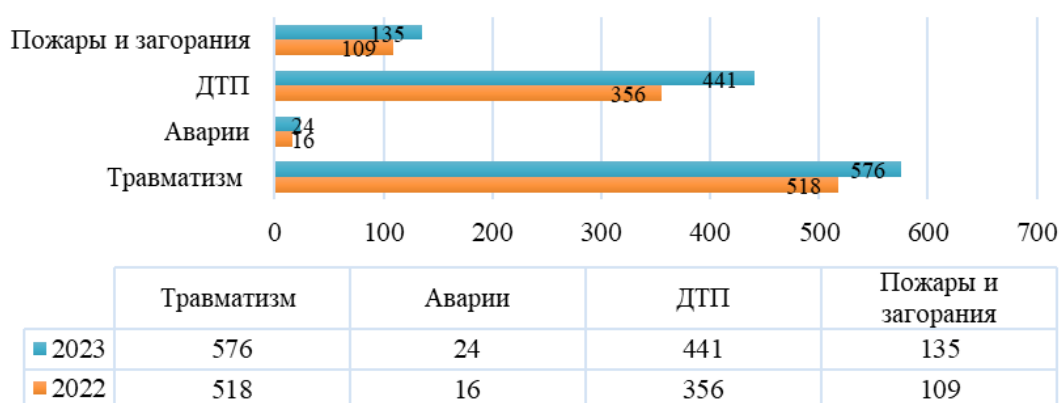


Рис. 1. Виды и количество происшествий в компании ПАО «НК «РОСНЕФТЬ» за 2022 г. и 2023 г. [2]

Как видно из диаграммы в 2023 г отмечается рост травматизма на 10 %, аварий на 34 %, ДТП на 20 %, пожары и загорания на 20 %. Следует отметить, что снизилось число несчастных случаев со смертельным исходом в 2023 г по отношению к 2022 г на 35 %. В 2022 году смертность на предприятии составила 31 человек из них 27 несчастных случаев со смертельным исходом, 3 инцидента из-за невнимательности работника, 1 случай по вине руководства. В 2023 году – 20 человек из них 17 несчастных случаев со смертельным исходом и 3 случая из-за невнимательности работника.

На непрерывной основе компания ведет системную работу в области охраны труда и промышленной безопасности. Реализуются и создаются программы, направленные на благополучие сотрудников. Ниже представлен перечень основных таких мероприятий:

1. Стратегия «РОСНЕФТЬ-2022» внедрена и успешно применяет Интегрированную систему управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды.

2. Памятка «Золотые правила безопасности труда» доводится до работников ПАО «НК «Роснефть» и подрядных организаций в ходе проведения инструктажа, размещение текста памятки на информационных стендах, для ознакомления или демонстрация презентационных материалов на совещаниях по ПБОТОС;

3. Проведение ежегодных лекций с целью обучения сотрудников в области безопасности труда. Обучение заканчивается устной проверкой навыков и знаний безопасных приемов работы, приобретенных работником. Сотрудники, которые показали неудовлетворительные знания по безопасности труда к работе не допускаются.

4. При трудоустройстве на работу сотруднику проводят первичный инструктаж техники безопасности.

5. Внеплановые инструктажи проводят, если вводятся в действие новые или изменяются старые стандарты работы в области безопасности.

Также предлагается дополнить меры с целью усовершенствования производственной безопасности (табл. 1) [3].

Рассмотрим подробнее некоторые из указанных в табл. 1 дополнительных мер:

1. Травматизм. В понятие «организация рабочего места» входят три элемента: оснащение рабочего места; его планировка; организация обслуживания.

Особенности организации рабочих мест зависят от типа и характера производства, размера и количества единиц оборудования, уровня механизации труда, системы обслуживания и ряда других факторов.

К организации рабочих мест на практике предъявляются определенные требования, которые частично могут быть выражены в количественных показателях – нормах и нормативах, а частично поддаются лишь качественному описанию.

Таблица 1

Меры для снижения происшествий

Наименование происшествий	Рекомендованные меры
Травматизм	Ежедневная проверка рабочего пространства сотрудников
Аварии и инциденты	Ежедневная проверка источников энергии, а также исключение возможности попадания вредных веществ в зону проведения работ
Дорожные транспортные происшествия	1. Для габаритных машин установить ограничение скорости до 60 км/ч 2. В темное время суток снижать скорость еще на 10 км/час
Пожары и загорания	1. Обеспечить правильное хранение легковоспламеняющихся материалов. 2. Обеспечивать надлежащий контроль за включенными электроприборами

Ряд требований в области санитарии, техники безопасности, правил эксплуатации оборудования являются обязательными, и за их нарушение руководитель может понести ответственность, вплоть до уголовной.

2. Аварии и инциденты. Источники питания постоянного тока, нуждаются в проведении поверки, частота которой составляет 1-2 раза в день в зависимости от приборов.

3. Дорожные транспортные происшествия:

а. Для габаритных машин установить ограничение скорости до 60 км/час. Предполагается, что скорость до 60 км/ч в большинстве случаев дает возможность водителю вовремя среагировать на изменение обстановки и тем самым избежать аварий.

б. В темное время суток снижать скорость еще на 10 км/час. Предполагаем, что в темное время снижается уровень видимости и для того, чтобы свести к минимуму инциденты, связанные с авариями в ночное время суток, предлагается снизить скорость.

4. Пожары и загорания:

а. Обеспечить правильное хранение легковоспламеняющихся материалов. В данном случае идеальным местом хранения будет отдельно стоящий склад.

б. Обеспечивать надлежащий контроль за включенными электроприборами. Контроль со стороны руководителей должен исходить из правил безопасности использования электроприборов.

В заключение необходимо отметить, что повышение уровня безопасности является одной из наиболее приоритетных и требующих особого внимания проблем на

современном предприятии. Реализации мер, рассмотренных в работе, позволяет существенно снизить количество нештатных ситуаций и нарушений требований охраны труда.

Список использованных источников

1. Байрамшин Т.А. Принципы и элементы охраны труда на предприятиях нефтегазовой отрасли России // IACSJ. 2021. Abdрахимов Yu.R., Gabdulkhakova N. R. Improving the safety of hazardous production facilities of oil and gas production // Bulletin of Science. – 2020.

2. Официальный сайт ПАО «РОСНЕФТЬ» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rosneft.ru/> (дата обращения: 23.03.2024).

3. Козловский В.А. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / В.А. Козловский, А.В. Козловский, О.Л. Упоров. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2013. – 246 с.



АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ В УСЛОВИЯХ ЗАПОЛЯРЬЯ

Шишова А.А., Дроздова Т.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.irk.ru*

Условия труда в северных широтах связаны с особыми климатическими условиями, короткими холодными днями зимой и длительными днями летом, а также с необходимостью использования специализированного оборудования и технологий для работы в экстремальных условиях.

Настоящие исследования выполнены на объектах Общества с ограниченной ответственностью «Заполярная строительная компания» (ООО «ЗСК»), основным видом деятельности которой является проходка и обустройство вертикальных, горизонтальных и наклонных горных выработок.

В организации выполняются следующие специальные, в том числе, подземные работы:

- ремонты шахтных вертикальных стволов;
- специализированные монтажные работы (монтаж металлоконструкций, трубопроводов, оборудования);
- электромонтажные работы (монтаж кабельных линий, пусконаладочные работы);
- эксплуатация и ремонт самоходного дизельного горно-шахтного оборудования.
- общестроительные работы (земляные работы, бурение скважин и установка свай, устройство монолитных бетонных и железобетонных строительных конструкций; каменные, фасадные и отделочные работы, монтаж сборных железобетонных изделий, металлоконструкций, труб, оборудования, устройство кровель);
- буровзрывные работы при строительстве.

Общий анализ фактических условий труда работников ООО «ЗСК» приведен по данным сводных ведомостей результатов СОУТ представлен в табл. 1.

Показано, что к допустимым условиям труда по результатам СОУТ отнесено менее трети рабочих мест (28,5 %), причем на них занято всего 12,3 % работников. Все остальные рабочие места и работники отнесены к классу 3, т. е. условия труда у них

признаны вредными. Согласно данным рабочих мест, отнесенных по результатам СОУТ к подклассу условий труда 3.4 и к классу 4 выявлено не было.

Таблица 1

**Распределение рабочих мест и работников ООО «ЗСК»
по классам (подклассам условий труда по результатам СОУТ**

Показатель	Проведена СОУТ	Отнесено к классам (подклассам) условий труда по результатам СОУТ							
		1 и 2		3.1		3.2		3.3	
		абс.ч.	%	абс.ч.	%	абс.ч.	%	абс.ч.	%
Число рабочих мест	2232	576	28,5	432	19,4	453	20,3	771	34,5
Число работников	4958	609	12,3	571	11,5	1074	21,7	2704	54,5
Из них женщин	438	306	83,6	71	16,2	1	0,2	0	0

Внутри третьего класса условий труда рабочие места и работники распределились следующим образом: примерно каждое пятое (19,4 %) рабочее место отнесено к подклассу 3.1, причем на них занято лишь 11,5 % работников; практически столько же (20,3 %) рабочих мест, но уже с 21,7 занятых на них работников отнесено к подклассу условий труда 3.2 и более трети рабочих мест (34,5 %), на которых занято более половины работников (54,5 %), отнесено по результатам СОУТ к подклассу условий труда 3.3. У женщин ситуация заметно лучше: в подклассе 3.3 их нет совсем, а в условиях труда подкласса 3.2 трудится всего одна женщина (0,2 %), все остальные заняты в условиях труда, соответствующих подклассу 3.1 (табл. 1).

При выполнении капитального строительства, технического оснащения, реконструкции и капитального ремонта на наземных и подземных предприятиях и объектах минерально-сырьевого комплекса Заполярного филиала ПАО «ГМК «Норильский никель», на работников воздействуют вредные производственные факторы (табл. 2).

Таблица 2

**Уровни вредных факторов на рабочих местах работников
ООО «ЗСК», занятых в рабочих профессиях, по данным СОУТ**

Вредный фактор	Всего карт СОУТ	Подклассы условий труда						СОБ	
		3.1 (4 балла)		3.2 (8 баллов)		3.3 (16 баллов)		абс.ч.	%
		абс.ч.	%	абс.ч.	%	абс.ч.	%		
Шум	1600	526	32,9	867	54,2	207	12,9	12 352	46,6
Тяжесть труда	1101	667	60,6	434	39,4			6140	23,1
АПФД	881	852	96,7	29	3,3			3640	13,7
Вибрация локальная	410	15	3,7	395	96,7			1228	12,1
Неионизирующее излучения	143	143	100,0					572	2,2
Химический фактор	117	110	94,0	7	6,0			496	1,9
Вибрация общая	28	28	100,0					112	0,4
Итого	3885	2341	60,3	1337	34,4	207	5,3	24 540	100,0

Величина суммарного одночислового балла степени вредности (СОБ) позволяет ранжировать выявленные вредные факторы на рабочем месте по потенциальной степени вредности для работников с учетом как уровней воздействия, так и численности работников в группе. Как следует из полученных данных, около половины (46,6 %) суммарной нагрузки вредными факторами, выраженной в баллах, приходится на шум, далее следуют тяжесть труда (23,1 %), АПФД (13,7 %) и локальная вибрация (12,1 %). Удельный вес каждого из остальных идентифицированных на рабочих местах вредных факторов, включая неионизирующие излучения (НИИ), химический фактор и общую вибрацию, находится в пределах от 0,4 до 2,2 % (рис. 1).

Для снижения уровня воздействия ВПФ рекомендуем следующие мероприятия:

1. Использование специализированного оборудования и техники с системами очистки воздуха для снижения концентрации вредных веществ в воздухе.
2. Обязательное использование средств индивидуальной защиты (респираторы, защитные очки, наушники) для работников, выполняющих подземные работы.
3. Регулярные обучающие программы для работников о безопасном обращении с вредными веществами и профилактике профессиональных заболеваний.
4. Проведение регулярных медицинских осмотров и контроля состояния здоровья работников, подвергающихся воздействию вредных производственных факторов.
5. Организация эффективной системы вентиляции и проветривания рабочих помещений для минимизации концентрации вредных веществ.
6. Внедрение современных технологий и методов работы, направленных на уменьшение количества вредных производственных факторов, таких как шум, вибрация, пыль и т. д.

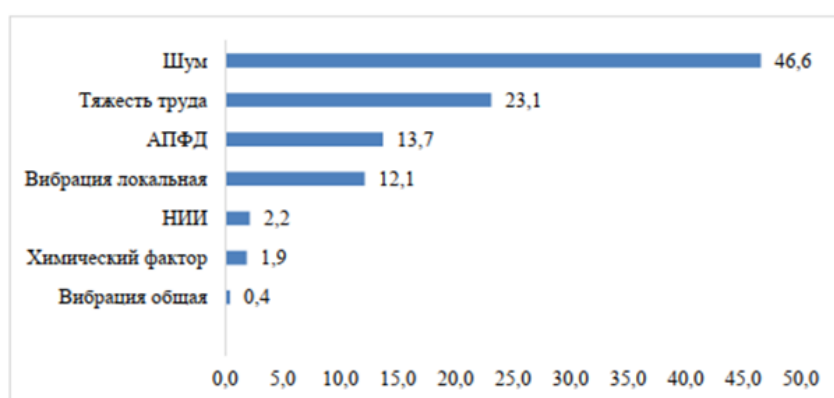


Рис. 1. Распределение потенциальной суммарной нагрузки вредными факторами на работников рабочих профессий ООО «ЗСК», по величине СОБ, %

Таким образом, систематический контроль и анализ уровня воздействия вредных производственных факторов на рабочих местах позволит своевременно выявить и устранить проблемных ситуаций.



ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ОХРАНЕ ТРУДА И КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2024

СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ МЕДИЦИНЫ ТРУДА

Беломестных Я.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-53-84, e-mail: yana-soloveva-2001@mail.ru*

Одним из интенсивно развивающихся направлений национальной системы общественного здравоохранения является медицина труда, предназначенная на решение вопросов сохранения здоровья, профилактика и лечение у работников заболеваний, связанных с воздействием вредных производственных факторов. Это направления медицины сегодня развивается на основе цифровой трансформации, т. е. использования современных информационных и телекоммуникационных технологий, которые предусмотрены в документе «Стратегическое направление в области цифровой трансформации здравоохранения», утвержденного распоряжением Правительства РФ от 29.12.2021 № 3980-р, а также «Ведомственной программой цифровой трансформации Министерства здравоохранения Российской Федерации на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов», утвержденной приказом Минздрава России от 27.01.2021 № 28.

Для реализации данного направления создан в НИИ медицины труда им. акад. Н.Ф. Измерова, создан проектный офис «Цифровая трансформация медицины труда» (www.firm.ru), включающий междисциплинарную группу экспертов. Экспертами разработана концепция Единой интегрированной информационно-аналитической системы (платформы) медицины труда (ЕИАС МТ) и на основании этой концепции разработаны варианты взаимодействия между работодателями, работниками и медицинскими учреждениями. Подготовлены и реализуется нормативные документы: «Порядок проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечень медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

Изменен порядок проведения медицинских осмотров и требования к информационному взаимодействию работодателей, медицинских организаций и центров профпатологии. Теперь информация о персональных данных дополняется сведениями о профилактических осмотрах и диспансеризации работника.

ЕИАС МТ включает:

- управление медицинскими осмотрами и диспансеризацией работников со сбором данных из внешнего контура ЕИАС МТ;
- формирование онлайн-отчетности по состоянию здоровья работников по всем видам медицинских осмотров и диспансеризации через управляющую «ответственную» медицинскую организацию;
- информационное взаимодействие с Единой государственной информационной системой в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ).

Система предусматривает взаимодействие следующих организаций [1]:

- Экспертный совет при Федеральном центре профпатологии Минздрава России на базе ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет);
- главный внештатный специалист-профпатолога и профильной комиссии по профпатологии Минздрава России
- НИИ медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова Минобрнауки России;
- Всероссийский НИИ труда Минтруда России;
- ФБУН «ФНЦ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора;
- ФГБУ «ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна» ФМБА России;
- главные внештатные специалисты-профпатологи федеральных округов и субъектов Российской Федерации;

– региональные центры профпатологии субъектов Российской Федерации;
– ведомственные центры профессиональных заболеваний (профпатологии);
– корпоративные центры профессиональных заболеваний (профпатологии);
– саморегулируемые медицинские организаций медицины труда;
– общественные организаций: Российский союз промышленников и предпринимателей, торгово-промышленная палата, профсоюзы; а также возможность обмена информацией с международными организациями: Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и Международной организацией труда.

Центры профессиональных заболеваний (профессиональной патологии) осуществляют:

- предварительные и периодические медицинские осмотры работников;
- периодические медицинские осмотры «стажированных» работников (при стаже работы более 5 лет);
- экспертизу профессиональной пригодности;
- экспертизу связи заболевания с профессией;
- организацию и оказание специализированной медицинской помощи при острых и хронических профессиональных заболеваниях лицам, занятым на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами;
- динамическое наблюдение больных с профессиональной патологией и лиц с риском развития профессиональной патологии (мониторинг показателей здоровья онлайн и офлайн);
- ведение электронного документооборота с учетом информационного обмена с ЕГИСЗ;
- организационно-методическое руководство, консультирование и практическую помощь другим медицинским организациям по проведению медицинских осмотров, организации электронного документооборота и информационного обмена с государственной информационной системой в сфере здравоохранения субъекта Российской Федерации, субъектов РФ и ЕГИСЗ и т. д.

Центр профессиональной патологии региона осуществляет сбор наиболее полной информации о состоянии здоровья работников, полученной при профилактических медицинских осмотрах и диспансеризации.

ЕИАС МТ функционирует в виде облачной ИТ-системы – на единой цифровой платформе Российской Федерации «ГосТех», утвержденной Постановлением Правительства РФ от 12.10.2020 № 1674 «О проведении эксперимента по созданию, переводу и развитию государственных информационных систем и их компонентов на единой цифровой платформе Российской Федерации «ГосТех».

Сегодня государство на законодательном уровне обязывает работодателей использовать современные цифровые технологии, позволяющие повысить эффективность контроля, способствуя сохранению жизни и здоровья работников. Ключевые направления цифровой трансформации – электронный документооборот, организация объективного контроля, геопозиционирование персонала, обучение и проверка знания требований охраны труда, обеспечение работников средствами индивидуальной защиты (СИЗ), организация и проведение обязательных медицинских осмотров и т. д. Многие организации выстраивают автоматизированных систем управления охраной труда (АСУОТ) на основе платформы «1С».

Список использованных источников

1. Цифровая трансформация медицины труда / П.П. Кузнецов [и др.] // Национальное здравоохранение. – 2021. – № 2 (3). – С. 41–46.



КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ

ДЛЯ КАФЕДРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

*Бокарева А.М., Веселова Я.Д., Калиновская П.С.,
Рыбникова К.В., Сухорученко Д.В., Никитина О.И.*

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Культура безопасности – это совокупность убеждений, представлений и ценностей, которые разделяют сотрудники в отношении рисков внутри организации, например на рабочем месте или в сообществе.

В рамках проекта «Культура безопасности как элемент снижения уровня профессиональных рисков» проектной группе была поставлена цель, которая заключалась в разработке практических процедур, которые помогут сформировать осознанное и ответственное отношение к вопросам безопасности и охраны труда. Была поставлена задача выявить уровень знаний о культуре безопасности, которым владеют преподаватели, а также в изучении их отношения к своей личной безопасности. Для этого были выполнены следующие задания.

В ходе проведения исследования были составлены анкеты, позволяющие определить уровень культуры безопасности у преподавателей и студентов.

По результатам проведенного анкетирования преподавателей кафедры физической культуры и спорта было выявлено, что 45,5 % из них оценивают свой уровень информированности о культуре безопасности как удовлетворительный. 36,4 % преподавателей считают, что в их коллективе есть преподаватели, которые отлично осведомлены на эту тему. Кроме того, 18,2 % отметили, что их информированность о культуре безопасности является недостаточной.

Около 70 % опрошенных студентов утверждают о том, что знают о таком понятии как культура безопасности. Но мы выявили что, несмотря на положительные результаты, ответы были достаточно формальны, и большинство анкетированных на самом деле не могут пояснить значение этого понятия.

Исходя из данных опроса и анкетирования можно сделать вывод, что не все преподаватели и студенты осознают значимость культуры безопасности. Тем самым подвергая себя и своих студентов потенциальным рискам.

Для улучшения знаний о Культуре безопасности, были созданы брошюры (рис. 1). Изучив брошюры, преподаватели и учащиеся узнают о том, как важна культура безопасности в нашей жизни, станут серьезнее подходить к своей безопасности и безопасности окружающих людей. Наша команда считает необходимым демонстрацию брошюры на информационных стендах, расположенных в университете и в самих объектах проведения физической культуры. Чем интереснее и ярче выполнена брошюра, тем больше она привлекает внимания, тем самым и студенты, и преподаватели обратят на нее внимания и научатся сами идентифицировать риски вокруг себя. Для преподавателей это особенно важно, так как он является примером для студентов.

Помимо этого, брошюру можно показывать на главных экранах при входе в университет. Тогда уровень знаний о Культуре безопасности может повысится.

Далее, мы провели работу по выявлению нарушений, опасностей и рисков на спортивных объектах, наличие которых напрямую связано с состоянием культуры безопасности. Была проведена фото- и видеофиксация нарушений. Примеры приведены на рис. 2.

Культура безопасности охватывает установки, привычки и отношение людей к безопасности и рискам. Работники могут игнорировать правила и не выполнять инструкции, что может повлечь за собой риски для себя и других людей. Культура без-

опасности должна поощрять открытую и эффективную коммуникацию между работниками, руководителями и другими участниками процесса. Если люди не имеют возможности свободно обмениваться информацией о рисках и опасностях, это может привести к повышенному воздействию небезопасных условий труда или неадекватной реакции. Для повышения уровня культуры безопасности и формирования ответственного и осознанного отношения к своему здоровью предлагаем внедрить следующие мероприятия:



Рис. 1. Брошюра



Рис. 2. Визуализация нарушений

1. Игра по Культуре безопасности

Цель игры: Повышение осведомленности преподавателей физкультуры о культуре безопасности и помощь им в поиске наилучших практик для обеспечения безопасности на физкультурных занятиях.

Название игры: «Безопасная работа на первом месте». Игроки должны пройти несколько игровых зон, чтобы игра была завершена

Зона 1. «Что делать, если...»

– Участники должны обсудить и предложить правильные действия, которые они должны предпринять в каждой ситуации.

Зона 2. «Оформление безопасной зоны и охота на риски»

– Участникам необходимо пройти по всем элементам обстановки в зале или помещении, чтобы решить ситуации, описанные на их карточках и предложить решения для снижения рисков.

2. Мотивация

1. Соревнования, геймификация (конкретная, а не абстрактная награда стимулирует людей за нее побороться, а значит, работать усерднее).

2. Публичная похвала (за счет такого способа мотивации создаются условия, при которых люди испытывали бы профессиональную гордость за причастность к общему делу и порученной работе, а также несли личную ответственность за ее результаты).

3. Личная похвала (благодаря данному способу мотивации предоставляется возможность каждому работнику на своем рабочем месте проявить свои способности, лучше справиться с заданием, ощутить собственную значимость).

4. Приверженность руководства к вопросам безопасности (информирование работников о своих принципах по вопросам безопасности на рабочих местах, утвердить вопросы безопасности как приоритет № 1, подтверждать это личным примером и принимая решения).

5. Обратная связь (она помогает работнику понять, находится ли он на правильном пути, и соответствует ли качество выполняемой им работы стандартам безопасности, принятым в его организации).

6. Порицание поступка на собрании коллектива.

Работа руководителей и преподавателей играет важную роль в формировании культуры безопасности. Руководитель и преподаватели своим примером должны демонстрировать приверженность к безопасному поведению, студенты в свою очередь должны беспрекословно выполнять требования преподавателя, сообщать ему о ситуациях, которые оказывают или могут оказать пагубное воздействие. Развитие культуры безопасности должно играть важную роль в процессе проведения учебных занятий.



РАЗВИТИЕ И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ГАЗОДОБЫЧИ

Бусель В.Д., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Несчастные случаи на производстве не только снижают производительность рабочего процесса, но также приводят к гибели людей, что напрямую связано с динамикой состояния экономики в стране. Основной причиной роста производственного травматизма является несовершенство системы управления охраной труда.

Безопасность – основной приоритет в рабочем процессе на производстве. Безопасный климат на производстве определяет культуру безопасности, что отражается в ценностях и нормах среди персонала относительно безопасного поведения на рабочем месте. Согласно федеральной службе государственной статистики свыше 40 % несчастных случаев на производстве произошли по вине работников и работодателя, а также по вине работников, находившихся в состоянии алкогольного или наркотического опьянения. Можно предположить, что причиной данных инцидентов является низкий уровень культуры безопасности.

Первое упоминание термина «культура безопасности» встречается еще в конце прошлого века, а именно в итоговом докладе INSAG-1 по Чернобыльской аварии в 1986 г.[8-10] В последующие годы в отчетах расследований по несчастным случаям чаще всего главной причиной производственных ошибок определяли низкую культуру безопасности организации.[9-11] Благодаря этому вопросом о состоянии культуры безопасности на предприятиях стали заниматься более тщательно [1]

Безусловно, формирование культуры безопасности и приобретение соответствующих компетенций является важным способом воздействия на личность, общество и повышения безопасности жизни как отдельного человека, так и общества в целом. Воспитание и образование, при их верном и творческом применении в педагогическом

процессе, способны формировать не только мировоззрение человека, но и его культуру безопасности.

Мировоззрение в области безопасности должно стать органичной частью целостной системы взглядов человека на мир. При этом вопросы безопасности нужно рассматривать как приоритетное направление деятельности человека по преобразованию окружающего мира, которое должно быть направлено на сохранение биосферы или на ее преобразование в интересах человека, с обязательным обеспечением безопасности для настоящего и будущего поколений людей.[2]

За последние годы доминирующие взгляды на обеспечение безопасности в организациях часто оспариваются следующими теориями: «Организация высокой надежности» (High reliability organisations) [7], «Разработка устойчивости» (Resilience Engineering), а также «Безопасность-II» [4]. Эти теории уделяют особое внимание децентрализации или делают упор на нее, то есть способность организации «направлять адаптивность» работников посредством понимания и поддержки того, как сложные системы не только преуспевают, но и иногда терпят неудачу. Данная система управления фокусируется на том, как выполняется работа, как работники синхронизируют действия для разрешения конфликтов и достижения общих целей, а также ищет различные способы адаптации людей к пробелам, вызовам и неожиданностям. Задача управления культурой безопасности в этом контексте состоит в том, чтобы направлять и облегчать адаптацию людей к сложным ситуациям и обеспечивать ресурсы для скоординированной совместной деятельности. «Безопасность-II» позволяет людям динамически согласовывать стремление как к безопасности, так и к эффективности, потому что всегда существует множество противоречивых целей, ограниченные ресурсы.

В России большинство компаний придерживаются концепции «Безопасность-I». Согласно проведенному исследованию Industry Consulting Ecopsy в 2020 г. Среди 70 предприятий только треть знает о концепции «Безопасность-II», однако половина из них после знакомства с данной моделью управления безопасностью поддерживает основные ее идеи [3]. Одним из главных препятствий при изменении концепции на более усовершенствованную является то, что в ряде компаний действуют только на уровне законодательных требований, не предпринимая попыток улучшить систему вне рамок нормативно-правовых актов.

На основе анализа указанных международных практик оценки и формирования культуры производственной безопасности был разработан метод оценки культуры производственной безопасности в крупной газодобывающей компании с использованием двухэтапного анкетирования (по двум анкетам) с последующей обработкой результатов по заданным критериям. Алгоритм методики представлен на рис. 1.

Анкета № 1 состояла из 10 вопросов и включала оценку социально-биографических характеристик работников исходя из предположений, что возраст работников, их стаж и уровень занимаемой должности непосредственным образом влияют на осознание важности обеспечения безопасности, понимание и выполнение требований производственных инструкций. Оставшаяся часть вопросов направлена на получение информации об отношении работника к вопросам культуры производственной безопасности в целом, о готовности работников к ответственности за свои поступки, о наличии опыта проведения поведенческого аудита безопасности и об отношении к левому травматизму.

Анкета № 2 содержала вопросы для оценки 16 отдельных показателей – компонентов культуры безопасности:

1. Мотивация;
2. Управление рисками;
3. Оценка эффективности работы службы ОТ и ПБ;

4. «Прозрачность», информационная доступность;
5. Компетенции и обученность работников в области ОТ и ПБ;
6. Доверие;
7. Информирование о нарушениях;
8. Помощь со стороны других работников;
9. Оценка работы руководства по обеспечению безопасности;
10. Оценка ресурсов для обеспечения безопасности;
11. Обучение на прошлых ошибках;
12. Личная ответственность за безопасность;
13. Личная дисциплина и приверженность;
14. Оценка коммуникаций в организации в отношении вопросов безопасности;
15. Привлечение работников к обеспечению безопасности;
16. Личная заинтересованность работников в вопросах безопасности.

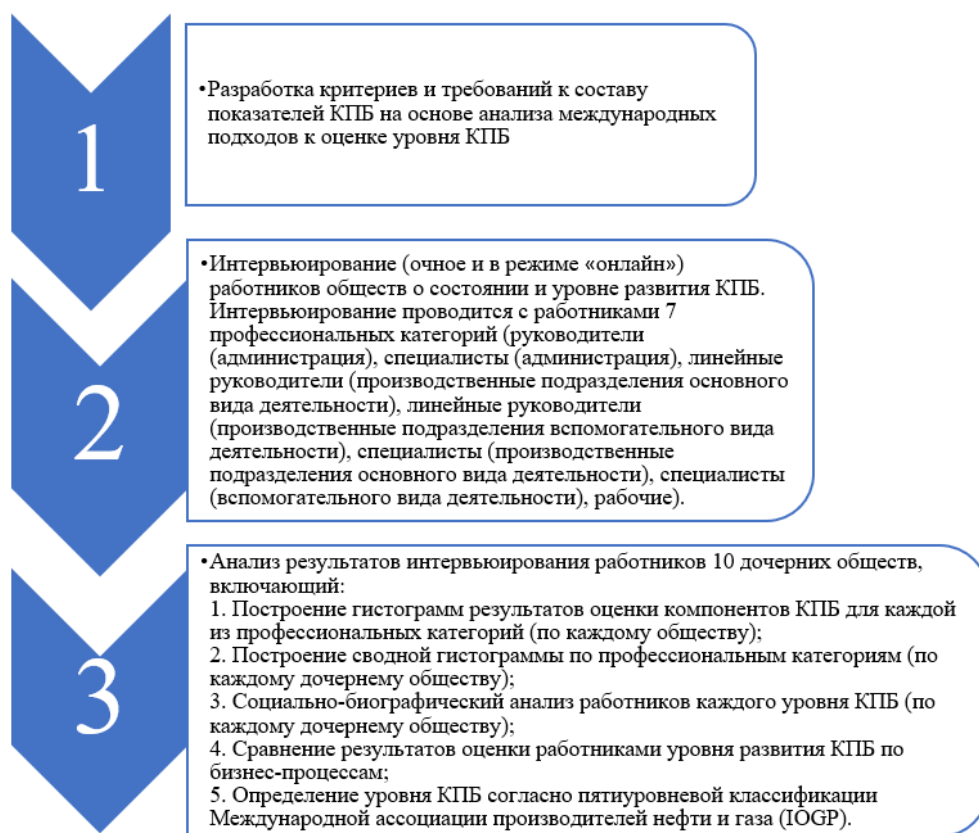


Рис. 1. Алгоритм проведения оценки уровня КПБ

По каждому из компонентов были составлены 4 утверждения, два из которых положительные и два – отрицательные. Таким образом, вопросы в анкете № 2 изложены в виде 64 утверждений. Задача работников состояла в том, чтобы напротив каждого из утверждений выбрать один из вариантов ответа («решительно не согласен», «не согласен», «трудно сказать», «согласен», «полностью согласен»). Для дальнейшей обработки данных ответы анкетированных переводились в 5-балльную шкалу от 1 балла за ответ «решительно не согласен» до 5 баллов за ответ «полностью согласен» для положительных утверждений, и, наоборот – от 5 баллов за ответ «решительно не согласен» до 1 балла за ответ «полностью согласен» для отрицательных утверждений.

Перевод средних значений оценки работниками КПБ на пятиуровневую классификацию Международной ассоциации производителей нефти и газа (IOGP) осуществлялся согласно шкале, указанной на рис. 2, где:

1 уровень – начальный. Понятие КПБ фактически отсутствует, все меры обеспечения носят случайный характер, требования не выполняются;

2 уровень – реактивный. Уровень КПБ не развит, но принимаются определенные меры обеспечения безопасности каждый раз после реализации неблагоприятного события;

3 уровень – прогнозируемый. Уровень КПБ начинает повышаться и постепенно стремится вверх благодаря созданию и внедрению формализованных подходов к управлению производственной безопасностью;

4 уровень – проактивный. Уровень КПБ достаточно высок, подтвержденные результатами ценности и лидерство обеспечивают постоянное улучшение производственной безопасности;

5 уровень – креативный. Система обеспечения производственной безопасности – это способ ведения бизнеса.



Рис. 2. Разделение полученных ответов на уровни КПБ

В газодобывающей компании в рамках исследовательской работы было проведено анкетирование в формате собеседования фокус-группы работников по социально-биографическому анализу.

По результатам анкетирования были посчитаны средние оценки всех компонентов культуры производственной безопасности для трех возрастных категорий: до 35 лет, от 35 до 50 лет, старше 50 лет (рис. 3).

Таким образом, видно, что наиболее низко уровень культуры безопасности на предприятии оценили работники средней (от 35 до 50 лет) и старшей (старше 50 лет) возрастной категории. Наиболее высокую оценку уровню КПБ дали работники возрастной категории до 35 лет (3,63). Однако, работники всех возрастных категорий оценивают культуру безопасности на прогнозируемом уровне.

Из этого следует, что с работниками средней и старшей возрастных категорий требуется организовать профилактические мероприятия по повышению уровня культу-

ры безопасности в целях улучшения личностного стимула к безопасному проведению трудовых обязанностей.

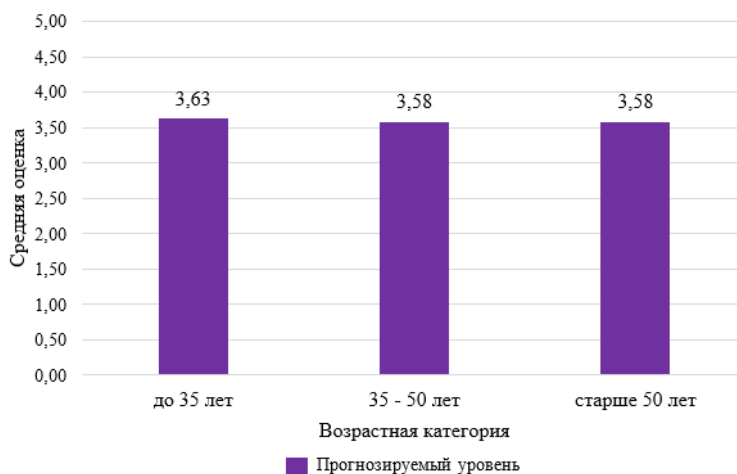


Рис. 3. Распределение средних оценок КПБ в зависимости от возрастной категории работников

В заключении можно сделать вывод, что сознательное отношение к безопасности и повышению культуры безопасности на верхнем уровне организации – это первый и жизненно важный ингредиент максимально высокого качества безопасности. Существует необходимость соблюдения баланса в количестве и объеме инструкций. В них должны быть определены и рассмотрены основные риски, они должны быть доступны для понимания и ориентированы на тех, кто будет ими пользоваться. Иными словами, весьма важно, чтобы восприятие риска работником было таковым, чтобы предъявляемые к нему требования рассматривались как необходимые и уместные.

Список использованных источников

1. Деренчук О.В., Кагиров Б.Н. Формирование культуры безопасности как современного комплексного знания // Язык. Культура. Образование. – 2019. – С. 94-97.
2. Умарилева И.Н. Современные аспекты культуры безопасности // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. – 2023. – С. 55-60.
3. Комаров А.А. Что с культурой безопасности в 2020 году? [Электронный ресурс]. – URL: <https://hserussia.ru/blog-40> (дата обращения: 30.01.2024).
4. Грачев А.А. Организационный подход к формированию культуры безопасности работника // Знание. Понимание. Умение. – 2014. – № 1. – С. 276-287.
5. Комаров А. Концепция «Безопасность-II»: новый подход к достижению цели «0» [Электронный ресурс]. – URL: <https://hse-russia.ru/blog-28> (дата обращения: 04.02.2024).
6. Чумаков Н.А. Безопасность жизнедеятельности. Медицина катастроф: учеб. – М.: Академия, 2012. – 7 с.
7. Ксенофонтова Е.Г. Термин «Локус контроля» и точность его употребления // Активизация личности в системе общественных отношений: тезисы докладов к VII съезду общества психологов СССР. – М., 1989.
8. Чернобыльская авария: дополнение к INSAG-1 INSAG-7: доклад междунар. консульт. группы по ядерной без-ти. Серия изданий по безопасности № 75-INSAG-7. – Вена: Международное агентство по атомной энергии, 1993.
9. Safety II professionals: How resilience engineering can transform safety practice / D.J. Provan [et al.] // Reliability Engineering and System Safety. – 2020. – № 195.

10. Третьяков В.П. Психология безопасности эксплуатации АЭС. – М.: Энергоатомиздат, 1993. – 176 с.
11. Руденко В.А. К истории понятия «Культура безопасности» // Глобальная ядерная безопасность. – 2014. – № 3 (12). – С. 100-104.
12. Стандарт СТ.01.10. Система управления охраной труда.
13. Стандарт СТ.04.10. Требования Заказчика в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности.
14. Стандарт СТ.05.10. Управление и организация взаимодействия с подрядными организациями по вопросам охраны труда и промышленной безопасности.
15. Положение П.15.10. О проведении конкурса на звание «Лучшая подрядная организация по охране труда и промышленной безопасности».
16. Регламент РГ.01.10. Управление рисками в области охраны труда и промышленной безопасности на рабочих местах.



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТАРЫХ И НОВЫХ ПОДХОДОВ К ВЫДАЧЕ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РАБОТНИКУ

Верхозина Д.В., Волчатова И.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел. (3952)405-106*

Очень часто у специалиста по охране труда возникают вопросы, связанные с процессом обеспеченности сотрудников средствами индивидуальной защиты (СИЗ). Как автоматизировать учет выдачи спецодежды? Как избавиться от бумажного документооборота? Как ускорить процесс оформления карточки СИЗ?

Личная карточка учета выдачи СИЗ – это утвержденный документ, используемый для учета и регистрации факта установки норм, факта выдачи и возврата спецодежды. Она заполняется на каждого сотрудника организации, которому необходимо выдать СИЗ, в соответствии с установленными нормами. На заполнение личной карточки работника уходит много времени. Упростить процесс учета выдачи СИЗ может помочь «Электронная платформа по охране труда» – большая виртуальная энциклопедия, которая облегчает работу в условиях ограниченных ресурсов и помогает быстро принять правильное решение. Она предоставляет всем желающим доступ к методическим материалам и электронным сервисам, таким как: «Учет и рассмотрение микро-травм»; «Аудит системы управления профессиональными рисками в организациях»; «Описание, подбор, эксплуатация СИЗ и ДСИЗ» и т. д.

В качестве примера подберем СИЗ для машиниста компрессорных установок.

Для начала разберем, как составить личную карточку учета выдачи СИЗ по Единым типовым нормам согласно Приказу Минтруда РФ от 29.10.2021 г. № 767н «Об утверждении единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств». Работу нужно будет поделить на 2 этапа.

1 этап – это работа по Приложению 1, где представлен список профессий, для каждой из которых определен минимальный перечень СИЗ с необходимым перечнем защитных свойств для работника данной профессии, независимо от отрасли, в которой этот работник трудится.

2 этап – это работа по Приложению 2, где представлен список опасностей и опасных событий, а также перечень СИЗ, которые обеспечат защиту или снизят степень воздействия или тяжесть последствий при воздействии этих опасностей (рис. 1).

ЛИЧНАЯ КАРТОЧКА № 18
учета выдачи СИЗ

Фамилия Киров
Имя Петр
Отчество (при наличии) Сергеевич
Табельный номер 365196
Структурное подразделение Цех №124/125 – Цех пиролиза углеводородов нефти, очистки, компримирования, разделения газовых / Отделение компрессии и холодильных циклов
Профессия (должность) Машинист компрессорных установок 5 разряда
Дата поступления на работу 21.02.2024 г.
Дата изменения профессии (должности) или перевода в другое структурное подразделение _____
Предусмотрена выдача: Приказом Минтруда от 29 октября 2021 года № 767н «Об утверждении единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и сырьевых средств».

Пол мужской
Рост 180
Размер одежды 56
обуви 45
головного убора 55
СИЗОД 2
СИЗ рук 8

Наименование СИЗ	Пункт Норм	Единица измерения, периодичность выдачи	Количество на период
Костюм для защиты от механических воздействий (истирания)	2112	Шт	1
Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов)	2112	Пара	1
Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания)	2112	Пар	12
Головной убор для защиты от общих производственных загрязнений	2112	Шт	1
Каска защитная от механических воздействий	2112	Шт на 2 года	1
Противошумные наушники	10.1.1	Шт	Определяется документами изготовителя до износа
Очки защитные	6.1.1	Шт	До износа

Начальник цеха №124/125

Князев
(подпись) Князев В. А.
(фамилия, инициалы)

Наименование СИЗ	Модель, марка, артикул, класс защиты СИЗ, перм. СИЗ	Выдано				Возвращено <+>			
		Дата	Количество	Лично / дозатор <+>	Подпись получившего СИЗ	Дата	Количество	Подпись сдавшего СИЗ	Актуальная (дата, номер)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Костюм для защиты от механических воздействий (истирания)		21.02.2024 г.	1		Киров				
Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов)		21.02.2024 г.	1		Киров				
Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания)		21.02.2024 г.	12		Киров				
Головной убор для защиты от общих производственных загрязнений		21.02.2024 г.	1		Киров				
Каска защитная от механических воздействий		21.02.2024 г.	1		Киров				
Противошумные наушники		21.02.2024 г.	1		Киров				
Очки защитные		21.02.2024 г.	1		Киров				

Рис. 1. Личная карточка учета выдачи СИЗ

Личная карточка учета выдачи СИЗ №

Фамилия _____ Пол _____
Имя _____ Рост _____
Отчество (при наличии) _____ Размер: _____
Табельный номер _____ одежды _____
Структурное подразделение _____ обуви _____
Профессия (должность) Машинист компрессорных установок СИЗОД _____
Дата поступления на работу _____ СИЗ рук _____
Дата изменения профессии (должности) или перевода в другое структурное подразделение _____

Тип средства защиты	Пункт Норм	Наименование СИЗ	Нормы выдачи на период
Одежда специальная защитная	Приложение № 1 к Приказу Минтруда России от 29.10.2021 N 767н, п. 2112	Костюм для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт на год
Средства защиты ног	Приложение № 1 к Приказу Минтруда России от 29.10.2021 N 767н, п. 2112	Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов)	1 пара на год
Средства защиты рук	Приложение № 1 к Приказу Минтруда России от 29.10.2021 N 767н, п. 2112	Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания)	12 пар на год
Средства защиты головы	Приложение № 1 к Приказу Минтруда России от 29.10.2021 N 767н, п. 2112	Головной убор для защиты от общих производственных загрязнений	1 шт на год
Средства защиты головы	Приложение № 1 к Приказу Минтруда России от 29.10.2021 N 767н, п. 2112	Каска защитная от механических воздействий	1 шт на 2 года
Средства индивидуальной защиты органа слуха	Приложение № 2 к Приказу Минтруда России от 29.10.2021 N 767н, п. 10.1.1.	Противошумные наушники	определяется документами изготовителя
Средства индивидуальной защиты глаз и лица от механических факторов	Приложение № 2 к Приказу Минтруда России от 29.10.2021 N 767н, п. 6.1.1.	Очки защитные, в том числе с покрытием от запотевания	1 шт на год

Ответственное лицо за ведение карточки учета выдачи СИЗ

_____ (подпись) _____ (фамилия, инициалы)

Рис. 2. Личная карточка учета выдачи СИЗ, сформированная on-line

В рамках Электронной платформы по охране труда «ВНИИ труда» Минтруда России отлажен механизм ведения личной карточки спецодежды и СИЗ в электронном виде. Этот Интернет-ресурс позволяет сформировать личную карточку по каждому сотруднику посредством нажатия одной кнопки после занесения необходимой информации.

Рассмотрим алгоритм создания электронной личной карточки на сайте «Электронная платформа по охране труда». На первом шаге необходимо сформировать перечень должностей и профессий из справочника ОК-016-94 или ОКВЭД.

Затем определить потенциальные источники нанесения вреда здоровью работников. Для формирования норм выдачи выбрать из списка средства защиты, обладающие наилучшими свойствами, согласно приложению 1 и 2. Спектр защитных свойств средств защиты, включаемых в нормы выдачи, должен обеспечивать защиту работников от имеющихся на рабочих местах вредных и (или) опасных производственных фак-

торов и опасностей, выявленных при проведении СОУТ и ОНР в соответствии с требованиями приказа Минтруда России от 29.10.2021 года № 767н.

Следующим шагом сформировать сводный перечень средств защиты. Формирование сводного перечня СИЗ производится с учетом воздействия потенциальных источников нанесения вреда. После заполнения документа с легкостью можно скачать и распечатать «Личную карточку учета выдачи СИЗ». Работнику остается заполнить данные и расписаться в ведомости учета спецодежды.

Сравнительный анализ старых и новых подходов к выдаче СИЗ для машиниста компрессорных установок показывает полное совпадение с перечнем предоставляемой одежды. Автоматизация ведения личных карточек учета выдачи СИЗ позволяет значительно упростить процесс выдачи этих средств. Благодаря использованию Интернет-ресурса или специализированного программного обеспечения организации могут эффективно выдавать СИЗ каждому работнику. Управление и ведение процесса обеспечения спецодеждой сотрудников не должно вызывать проблем. Задайтесь целью минимизировать ведение документооборота в бумажном виде и перейдите к автоматизации процесса учета и выдачи спецодежды.



ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ОХРАНЕ ТРУДА И КУЛЬТУРЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Иванова А.А., Максимова М.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 8(3952)405106,
e-mail: ivanovaanastaia19@gmail.com, marinamaximova@outlook.com*

Цифровизация является неотъемлемой частью современного общества, охватывающей все аспекты жизни, включая область охраны труда и культуру безопасности. Новые технологии и цифровые инструменты имеют потенциал улучшить систему охраны труда, однако они также вносят некоторые сложности и вызывают беспокойство у специалистов. Рассмотрим возможные негативные аспекты применения цифровых технологий в сфере охраны труда и предложим решения для обеспечения безопасности и благополучия рабочих.

Одной из основных сложностей внедрения цифровых технологий в сфере охраны труда является возможность автоматизации и замены людей на машины и программы. В условиях стремительно развивающихся технологий, компании все чаще используют автоматические системы контроля безопасности, что может привести к отсутствию должного внимания к обучению персонала и правильной реакции на возникающие опасности.

Так, что касается систем мониторинга и контроля в цифровой сфере, они все еще имеют ограничения при отслеживании аспектов безопасности труда. К примеру, некоторые датчики могут не реагировать на определенные опасности или срабатывать ошибочно. Это может привести к неверным выводам и угрозам для работников. Кроме того, в сложных или непредсказуемых ситуациях, компьютерные программы не всегда могут полностью заменить опытных специалистов.

Другой проблемой является сложность обработки больших объемов данных. Время реагирования на предупреждающие сообщения или аварийные сигналы может быть сильно задержано из-за необходимости обработки информации перед уведомлением ответственных лиц. Это может затруднить оперативное реагирование на чрезвычайные ситуации и снизить эффективность мер по обеспечению безопасности труда.

Актуальной проблемой является защита персональных данных работников в сфере охраны труда. Современные технологии позволяют собирать и хранить обширные объемы информации, включая различные данные, связанные со здоровьем и работоспособностью персонала. Но при этом возникает риск непропорционального использования этих данных или их утечки. Компании обязаны соблюдать законодательство и дополнительно обеспечивать безопасность данных в своих цифровых системах.

Важной проблемой в области цифровизации охраны труда является отсутствие развитой культуры безопасности. В современном информационном обществе, где автоматизированные рабочие процессы становятся все более распространенными и зависят от компьютерной техники, необходимо уделить особое внимание формированию правильных практик и привычек безопасного использования цифровых инструментов.

Культура безопасности предполагает наличие знаний и навыков, а также осознанное отношение к возможным рискам и умение предотвращать аварийные ситуации. Однако, в быстро меняющемся мире технологий и программного обеспечения, многие работники не успевают адаптироваться к новым требованиям и правилам работы.

Последствия для работников могут быть серьезными в случае недостатка культуры безопасности. Неправильное использование компьютерной техники может вызывать различные виды заболеваний, как физического характера (например, заболевания спины или зрения), так и психологического (например, стресс). Кроме того, неправильное использование компьютера может также стать причиной аварийных ситуаций.

Для решения этих проблем необходимо проводить систематическую работу по обучению персонала правилам безопасного использования цифровых инструментов.

Цифровая трансформация, безусловно, предоставляет множество плюсов в области охраны труда и обеспечения безопасности, однако также возникают новые сложности, решение которых требует ответственного подхода.

Список использованных источников

1. Тимофеев С.С., Тимофеева С.С. Цифровое будущее охраны труда // XXI век. Техносферная безопасность. – 2022. – Т. 7. – № 1. – С. 51-62.
2. Гусарова Н.Ю. Цифровая автоматизация в обеспечении безопасности труда // Журнал «Актуальные исследования». – 2021. – № 46 (73).
3. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/ (дата обращения: 23.03.2024).
4. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 28.06.2021, с изм. от 06.10.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021) [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 23.03.2024).

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Кириков Д.А., Скоробогатько М.Р.

*ФГБОУ «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

На сегодняшний день проблема экологической безопасности и мониторинга последствий производственной деятельности является важным аспектом каждой про-

мышленной организации. Рост количества промышленных предприятий вызывает необходимость в стремления к уменьшению выбросов продуктов жизнедеятельности производства [1]. В виду того, что современные технологии диктуют новые тенденции в развитии технологической составляющей современных предприятий, предполагается рассмотреть в рамках исследования возможность применения передовых программных инструментов для автоматизации процессов экологического мониторинга.

В современном мире применение элементов искусственного интеллекта в различных областях науки и производства является неотъемлемым элементом их деятельности. Искусственный интеллект (ИИ) представляет собой способность цифрового компьютерного алгоритма выполнять различные поставленные задачи [2]. Что касается экологической сферы деятельности, то ИИ может применяться для следующих видов работ: выявление изменений в экосистемах, качестве воздуха и климатических условий с высокой точностью; оптимизация использования воды, энергии и улучшение агрономических практик [3].

В связи с тем, что некоторые производства не в состоянии переработать отходы своей производственной деятельности в полном объеме, как следствие идет накопление промышленных отходов на территории предприятия, а иногда из-за ее границ. Предлагаем рассмотреть возможность применения ИИ для детекции свалок на территории, прилегающей к предприятию, с целью мониторинга воздействия продуктов деятельности промышленных предприятий на окружающую среду.

Имеются работы по детектированию несанкционированных свалок мусора по данным дистанционного зондирования Земли [4], которые показали положительные результаты о применении нейронных сетей с целью обнаружения свалок. Но использование бесплатных спутниковых снимков в целях детекции и отслеживания свалок не способно дать достаточную пространственную точность, позволяющую контролировать их границы. При этом стоит учитывать, что в последние годы множество производственных предприятий, особенно в нефтегазовой и горных отраслях, обзавелись беспилотными летательными аппаратами для проведения аэрофотосъемки.



Рис. 1. Аннотирование изображений на примере несанкционированной свалки:
а – семантической маской, б – ограничительной рамкой

Для поставленной задачи возможно использование методов машинного обучения, в частности, компьютерного зрения. Данный метод подразумевает использование сверточных нейронных сетей для детекции объектов на изображениях. Основой для

обучения таких нейросетей является набор размеченных данных. Аннотирование изображений имеет четыре основных вида:

1. Классификация (Classification). Самый простой вид разметки, заключающийся в простом определении объекта, который находится на изображении.

2. Ограничивающие прямоугольники (Bounding Box). Каждый объект на изображении размечается ограничивающим прямоугольником. С помощью такой разметки модель обучается обнаруживать объекты в кадре и оценивать их положение.

3. Семантическая сегментация (Semantic Segmentation). В этом случае изображение разделяется на группы пикселей. Каждый объект, представленный на изображении, выделяется по контуру, создавая цветовую маску объекта. Этот вид разметки используется не только для определения пространственного положения объекта в кадре, но и позволяет оценить точные пиксели этого объекта.

4. Ключевые точки (Key Point Annotation). Данный вид разметки используется чаще всего для оценки поз тела, распознавания жестов рук и мимики лица.

Для успешного обучения нейросетевой модели необходимо разметить тысячи изображений. Применение разметки изображений семантическими полигонами для обучения нейросети в сочетании с фотограмметрической обработкой аэрофотоснимков позволит автоматизировать процесс определения границ и объемов промышленных объектов.

Список использованных источников

1. Свириденко Д.А. О важности экологизации промышленности в России // Управление экономическими системами. – 2017. – № 5.

2. Городнова Н.В. Применение искусственного интеллекта в «Smart-экология» // Особенности экономического и социального развития регионов. – 2021. – № 2-3. – С. 105-106.

3. Герасина Е.В., Селина М.А. Использование искусственного интеллекта для решения экологических проблем // Молодой ученый. – 2023. – № 46.

4. Акинина Н.В., Никифоров М.Б. Алгоритм детектирования несанкционированных свалок мусора на основе анализа данных дистанционного зондирования Земли // Известие ТулГУ. Технические науки. – 2019. – Выпуск 10.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ В СФЕРЕ ОТ

Лаврухина Е.Е., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952)405-106*

Охрана труда – важный аспект деятельности любой организации, стремящейся обеспечить безопасные и комфортные условия труда для своих сотрудников.

Сегодня компании по всему миру активно внедряют умные технологии, помогающие повысить уровень безопасности на рабочем месте, обучить сотрудников нововведениям и защитить их от возможных рисков на производстве. Спрос на технологические разработки растет, руководители все чаще задумываются о том, как с помощью цифровых технологий обеспечить безопасность процессов.

Цифровая трансформация является одной из национальных целей развития страны до 2030 года согласно Указу Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 го-

да» и охрана труда как часть демографической политики России не может оставаться в стороне от этой цели.

Анализируя современные направления цифровизации в охране труда и промышленной безопасности, можно считать одним из наиболее эффективным использование цифровых технологий в сфере документирования процедур по охране труда.

Преимущества автоматизации системы управления охраны труда:

- минимизация временных затрат на управление процессами;
- снижение вероятности возникновения ошибок, появление систематичности учета и контроля;
- замена существенной части бумажного документооборота на электронный документооборот;
- повышение эффективности труда специалистов;
- увеличение объемов аналитической и статистической информации для принятия управленческих решений;
- снижение риска штрафных санкций со стороны контролирующих органов.

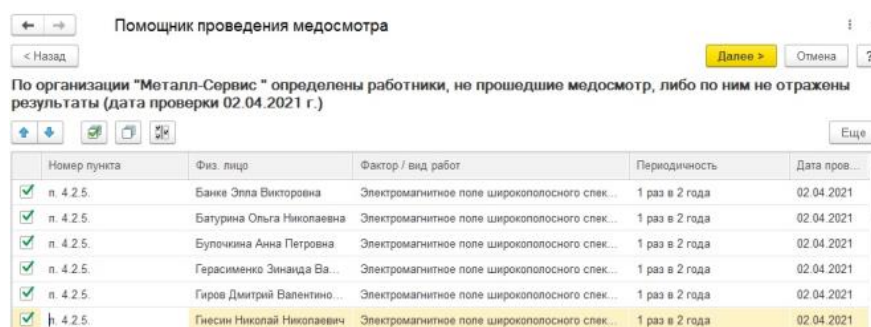
В качестве примера рассмотрим внедрение электронного документооборота с помощью программного продукта Система безопасности и охрана труда на платформе «1С:Предприятие 8». Так как он включает в себя более 15 подсистем, тесно взаимодействующих между собой, подробнее разберем только некоторые из них – это «Медосмотры» и «Обучение».

Подсистема «Медосмотры» помогает спланировать и организовать медосмотры работников, рассчитать стоимость медосмотра, подготовить направления для медучреждений, вести учет всех пройденных медосмотров, вакцинаций и исследований.

Подсистема «Медосмотры» работает в рамках действующего законодательства. Основные примененные законодательные акты: Приказ Минздрава № 29н от 28.01.2021, Приказ Минздрава РФ от 20.05.2022 № 342н, а также в конфигурацию программы загружены перечни вредных и опасных факторов, видов работ, определенные Приказами Минтруда России № 988н, Минздрава России № 1420н от 31.12.2020.

Эффект от применения подсистемы:

- готовые направления на медосмотры;
- список лиц для предстоящего медосмотра;
- своевременная отчетность по пройденным медосмотрам;
- учет всех видов медосмотров;
- организация и индивидуальный контроль данных по каждому сотруднику;
- общие показатели по прохождению медосмотров.



Помощник проведения медосмотра

< Назад Далее > Отмена ?

По организации "Металл-Сервис" определены работники, не прошедшие медосмотр, либо по ним не отражены результаты (дата проверки 02.04.2021 г.)

Номер пункта	Физ. лицо	Фактор / вид работ	Периодичность	Дата пров...
<input checked="" type="checkbox"/> п. 4.2.5.	Банке Элла Викторовна	Электромагнитное поле широкополосного спек...	1 раз в 2 года	02.04.2021
<input checked="" type="checkbox"/> п. 4.2.5.	Батурина Ольга Николаевна	Электромагнитное поле широкополосного спек...	1 раз в 2 года	02.04.2021
<input checked="" type="checkbox"/> п. 4.2.5.	Бупочкина Анна Петровна	Электромагнитное поле широкополосного спек...	1 раз в 2 года	02.04.2021
<input checked="" type="checkbox"/> п. 4.2.5.	Герасименко Зинаида Ва...	Электромагнитное поле широкополосного спек...	1 раз в 2 года	02.04.2021
<input checked="" type="checkbox"/> п. 4.2.5.	Гиров Дмитрий Валентино...	Электромагнитное поле широкополосного спек...	1 раз в 2 года	02.04.2021
<input checked="" type="checkbox"/> п. 4.2.5.	Гиссин Николай Николаевич	Электромагнитное поле широкополосного спек...	1 раз в 2 года	02.04.2021

Рис. 1. Список работников, сформированный подсистемой «Медосмотры»

В подсистеме «Обучение» устанавливаются квалификационные требования, отражаются результаты проведенных обучений (инструктажей, проверок знаний), автоматически отслеживается их периодичность.

Данный функционал полностью соответствует целям создания программного продукта по учету и проведению обучения, определенных Постановлением Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда».

Эффект от применения подсистемы:

- годовое планирование обучений;
- расчет стоимости обучений;
- выгрузка и загрузка ведений из реестра обученных лиц;
- контроль прохождения обучений, инструктажей и проверок знаний;
- учет результатов проведенных проверок знаний;
- учет выданных удостоверений и сертификатов.

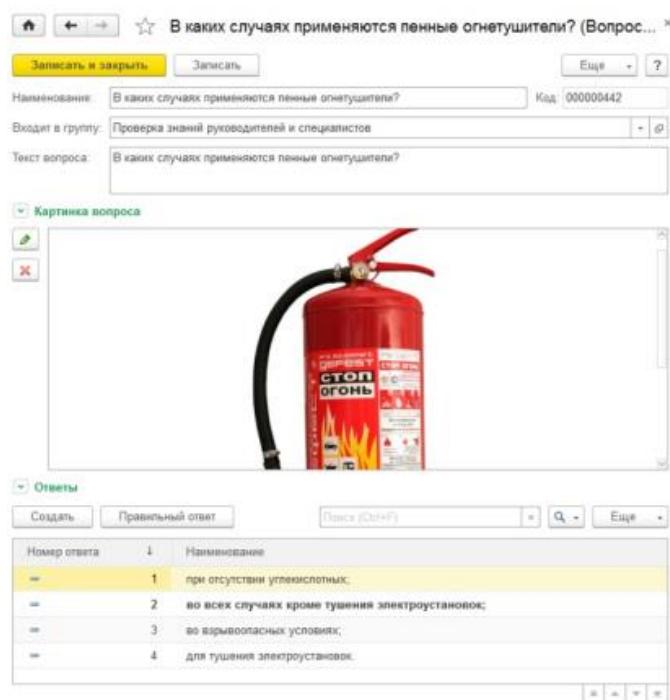


Рис. 2. Пример тестирования в подсистеме «Обучение»

Переход на электронный документооборот в сфере охраны труда путем внедрения современного программного продукта позволяет организации существенно оптимизировать рабочие процессы, повысить эффективность и точность работы, а также обеспечить высокий уровень безопасности данных.

ДИСТАНЦИОННОЕ ПРОХОЖДЕНИЕ ПРЕДРЕЙСОВЫХ И ПОСЛЕРЕЙСОВЫХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ В 2023 ГОДУ

Нигматулина А.Ф., Перминова О.М.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашикова
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7, e-mail: alianigmatulina7775@gmail.com*

Водители играют ключевую роль в обеспечении безопасности на дорогах, а их состояние здоровья является одним из важнейших факторов, которое необходимо учитывать при допуске работников к выполнению трудовых функций. [1]

Предрейсовый и послерейсовых медицинский осмотр водителей – это процедура, при которой оценивается физическое и психическое состояние водителя перед началом выполнения работ. Осмотр проводится с целью обеспечения безопасности дорожного движения и предотвращения возникновения аварийных ситуаций, связанных с неспособностью водителя эффективным образом управлять транспортным средством.

В Российской Федерации медицинский осмотр водителей является обязательной процедурой, что позволяет гарантировать их удовлетворительное физическое и психическое состояние для безопасного управления автомобилем или другими транспортными средствами.

В рамках предрейсового медицинского осмотра проводится общий осмотр, включающий проверку зрения, слуха, заболеваний сердечно-сосудистой системы, а также оценку психического состояния водителя. Дополнительно могут проводиться такие исследования, как анализ мочи, электрокардиограмма (ЭКГ) и другие. [2]

В последнее время в России наблюдается значительное развитие в использовании дистанционных методов прохождения предрейсовых медицинских осмотров водителей.

Согласно ст. 23 Федерального закона № 196-ФЗ, предрейсовые и послерейсовые медицинские осмотры проводятся в течение рабочего дня (смены) с использованием медицинских изделий, обеспечивающих автоматизированную дистанционную передачу информации о состоянии здоровья работников и дистанционный контроль состояния их здоровья, в соответствии с законодательством в сфере охраны здоровья.

С 1 сентября 2023 года в силу вступило Постановление Правительства РФ от 30.05.2023 г. № 866 «Об особенностях проведения медицинских осмотров с использованием медицинских изделий, обеспечивающих автоматизированную дистанционную передачу информации о состоянии здоровья работников и дистанционный контроль состояния их здоровья».

Дистанционные медицинские предрейсовые и послерейсовые осмотры имеют множество преимуществ. Они удобны и экономят время, позволяют получить объективную картину здоровья водителей перед рейсом, а также обеспечивают возможность проведения медосмотра в любое время суток. Кроме того, систематические предрейсовые и послерейсовые медицинские осмотры способствуют предупреждению возможных профессиональных заболеваний и травм, а также позволяют снизить риск возникновения аварий на дорогах. [3]

При использовании телемедицинских технологий необходимо помнить о проведении химико-токсикологического исследования на наличие (отсутствие) в организме наркотических средств или психотропных веществ и метаболитов. Водители должны проходить данное исследование в очном формате минимум два раза в год.

Новые правила, которые были введены для медицинских организаций и работодателей, включают в себя ряд серьезных требований, которые должны быть соблюдены как теми, так и другими. Медицинские организации обязаны обеспечить полную идентификацию личности работников при проведении медицинских процедур и обследований. Работодатели также должны соблюдать эти требования, чтобы защитить персональные данные своих сотрудников от несанкционированного доступа или использования. Для этого необходимо регулярно проверять системы безопасности и обновлять их в соответствии с новыми требованиями. В целом, новые правила направлены на обеспечение безопасности пациентов и защиту их персональных данных. Они помогут медицинским организациям и работодателям работать более эффективно и безопасно.

Сейчас в России существует большой выбор медицинских изделий, которые могут использоваться для автоматизации дистанционного сбора, передачи и хранения ин-

формации о состоянии здоровья водителей. Эти системы обеспечивают безопасность передачи данных, используя шифрование.

Исходя из вышеперечисленного, дистанционный медицинский осмотр водителей является удобной и эффективной процедурой, которая может быть полезной для обеспечения безопасности на дорогах и сохранения здоровья водителей. Однако применение дистанционных технологий должно тщательно контролироваться, чтобы гарантировать точность и надежность проведения медицинского осмотра.

Список использованных источников

1. Актуальные проблемы управления здоровьем населения: Сборник научных трудов. Выпуск IX, 2016 г., Нижний Новгород, 20–22 мая 2016 года / Под общей редакцией И.А. Камаева, С.А. Ананьина. – Нижний Новгород: Ремедиум Приволжье, 2016. – 406 с.

2. Организация предрейсовых и послерейсовых медосмотров водителями посредством телемедицины / В. А. Исаев, Е. В. Кулакова, А. Г. Собина, Б. В. Севастьянов // Техносферная безопасность в XXI веке: Научные труды XII Всероссийской научно-практической конференции магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Иркутск, 01–03 декабря 2022 года. – Иркутск: ИРНИТУ, 2022. – С. 48-49.

3. Сукрышев С.А. Безопасность труда на производстве и на дорогах посредством телемедицинских технологий // Развитие институтов инновационной экономики в условиях интеграции России в мировое экономическое пространство: Сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции, Ярославль, 23 июня 2016 года. – Ярославль: Общество с ограниченной ответственностью «Научный консультант», 2016. – С. 440-442.

4. Безопасность жизнедеятельности: практикум в 2 частях / С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. Ч. 1. – 290 с.





**ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПОЖАРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ
И ЗАЩИТА В
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЯХ**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2024

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аюшинова М.В., Гармышев В.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952) 405106, e-mail: bgd@istu.edu*

В соответствии Федерального закона № 68 от 21 декабря 1994 года, чрезвычайная ситуация (ЧС) – это опасные условия, возникшие из-за аварии, катастрофы или природного явления, которые создают угрозу для жизни людей и материальных ценностей на конкретной территории [1].

Чрезвычайные ситуации на территории РФ могут быть: природными (например, стихийные, природные бедствия), техногенными на объектах техносферы (аварии, взрывы и катастрофы), или биолого-социальными (эпидемии). Они могут быть локальными, местными, территориальными, региональными, федеральными или трансграничными в зависимости от числа пострадавших, ущерба и зоны поражения [2].

Аналитический обзор показал, что на территории РФ за 2014–2022 гг. произошло 2564 ЧС, в результате которых погибло 4913, пострадало 787 353 человек, а общий ущерб составил 55,94 млрд рублей. В результате четкой и слаженной работы спасателей, медиков, пожарных и других профильных специалистов удалось спасти 118,6 тыс. человек. В итоге, можно точно сказать, что ЧС наносят значимый вред экономике нашей страны, тем самым представляют вред здоровью и жизни граждан [3].

На основе всестороннего анализа материалов [3], нами выполнен анализ и дана оценка последствий ЧС на территории РФ за 2014–2022 гг. Результаты исследований представлены табл. 1

Таблица 1

**Анализ последствий чрезвычайных ситуаций
на территории Российской Федерации за 2014–2022 года**

Год	Общее число ЧС, ед.	Погибло, чел.	Пострадало, чел.	Спасено, чел.	Общий ущерб, млрд рублей
2014	262	567	129 869	34 735	23,96
2015	257	699	20 785	10 354	8,51
2016	299	788	130 959	38 582	9,0
2017	257	556	36 402	5342	11,23
2018	264	717	57 198	14 707	11,23
2019	266	532	120 911	9607	20,51
2020	331	326	6257	2627	163,77
2021	386	529	49 698	1898	47,86
2022	242	199	235 274	789	7,83
Итого	2564	4913	787 353	118 641	55,94

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод, что произошедшее за 2014–2022 гг. ЧС в РФ представляют серьезную угрозу для общества, приносящее большой материальный ущерб, уничтожение объектов техносферы, гибели и травмированию людей. На сегодня исследования последствий ЧС являются актуальными, так как вопросы состояния и перспективы защиты населения и территорий базируются на анализе статистики, что в конечном итоге позволит разработать управленческие решения, направленные на их снижение.

Список использованных источников

1. Федеральный закон РФ от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Элек-

тронный ресурс]. – URL: <https://tkservis.ru/lib/290/#:~:text=Федеральный%20закон%20от%2021.12.1994> (дата обращения: 19.02.2024).

2. Приказ МЧС России от 8 июля 2004 г. № 329 «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях» [Электронный ресурс]. – URL: <https://01.mchs.gov.ru/deyatelnost/napravleniya-deyatelnosti/grazhdanskaya-zashchita/preduzhetvie-chrezvychaynyh-situaciy> (дата обращения: 19.02.2024).

3. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Статистические сборники за 2014–2022 гг. – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), – 2014–2022.



О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ВЕДЕНИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ В ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРАХ

Бердников А.И., Рожков Д.М.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, телефон: +7 (3952) 405-000,
тел./факс: 8 (3952) 405-405, e-mail: cpk@istu.edu*

Работа торгово-развлекательных центров сопряжена с непрерывным притоком посетителей, организаций торговых и развлекательных точек. Как и прочие места массового скопления людей, торгово-развлекательные центры характеризуются высоким риском возникновения пожаров. В крупных торгово-развлекательных центрах городов-мегаполисов численность посетителей может исчисляться тысячами. Поэтому, чтобы предотвратить травмирование и гибель огромного количества людей, включая работников этих центров, необходимо учитывать особенности, с которыми можно столкнуться при тушении пожара в торгово-развлекательных центрах.

На ряду с общими требованиями Правил пожарной безопасности на объектах торговли и на объектах с массовым пребыванием людей, существуют требования Технического регламента с последствиями нарушения которых можно столкнуться при тушении пожара [1].

Наибольшая вероятность тяжких последствий пожара (травмирование и гибель людей, значительный материальный ущерб) имеет место быть в ТРЦ, расположенных в зданиях, изначально имеющих иное назначение. Так как изначально при планировке данных зданий не предусматривалось большое количество людей и площадей для хранения товара. При перепрофилировании здания имеет место:

- в здании производится перепланировка, возможно с изменением несущих конструкций. Не всегда используются материалы, отвечающие техническим требованиям.

- расположение объектов с большим скоплением людей (кинотеатры, детские комнаты и т. д.) в местах, не предназначенных для них, а именно вдали от эвакуационных выходов, на верхних этажах зданий.

- применяется оборудование электросетей не соответствующее нормам потребления и нагрузки. Отсутствуют резервные источники питания систем пожаротушения, противопожарных преград, а так же магнитных замков на эвакуационных выходах, систем дымоудаления и систем противопожарного водоснабжения.

- количество и пропускная способность эвакуационных выходов не соответствует количеству людей, находящихся в здании ТРЦ.

- установки пожаротушения и противопожарные преграды не соответствуют зданию, либо реализованы не в полном объеме, ввиду отсутствия технических возможностей.

Рассматривая ситуацию возникновения пожара, необходимо учесть все факторы влияния на его развитие, а именно: психофизические особенности людей в экстремальных ситуациях, плотное задымление вследствие горючести материалов, обрушение конструкций и особенности конструктивно-планировочных решений зданий. После сообщения о пожаре на пункт пожарной связи, в течение регламентированных временных параметров, первое прибывшее подразделение ищет пути подъезда.

Трудности, с которыми могут столкнуться прибывшие подразделения пожарной охраны:

- отсутствие возможности подъезда к ТРЦ в виду ограниченности парковки;
- большое количество людей внутри здания, которым требуется помощь. Требуется большое количество личного состава подразделений пожарной охраны;
- слабая подготовка персонала ТРЦ к критической ситуации (пожар), не способность пресечь панику и организовать эвакуацию, указать кратчайшие пути к местам скопления людей. Предоставление информации о количестве людей и местах их нахождения. Отсутствие обслуживающего персонала для локального отключения электроэнергии, а так же использования стационарных систем пожаротушения;
- работа пожарных на нескольких направлениях по поиску пострадавших и тушению пожара. Большая площадь здания и большое количество пострадавших. Ограниченное время работы в дыхательном аппарате.

Мероприятия для успешной эвакуации и тушения пожара необходимы следующие мероприятия [2]:

- правильная постановка основной задачи при оценке сложившейся обстановки, а именно выходить или не выходить из здания естественным путем;
- использование планов эвакуации, разработанных согласно нормативной документации, которые отрабатывались при практических тренировках;
- определение наиболее безопасных путей эвакуации в кратчайший срок с учетом особенностей пожара на данном объекте и сложившейся обстановки;
- поддержание обстановки на объекте, которая исключает состояние паники путем средств оповещения или громкими четкими командами, побуждая следовать по намеченному пути;
- проведение эвакуации начинать с горящих и смежных с ними помещений по мере возможности и задымленности, проверка помещений, тамбуров на наличие людей;
- создание постов безопасности на существующих выходах из здания;
- контроль за поступлением кислорода в здание (закрытие окон, дверей);
- взаимодействие администрации объекта с сотрудниками служб жизнеобеспечения;
- пользоваться основными путями выхода по плану эвакуации без использования лифтов, стремясь быстрее выйти из здания.

Требования по обеспечению пожарной безопасности для торговых объектов разработаны на уровне федерального закона и направлены на обеспечение безопасности для людей.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [Электронный ресурс].

– URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720/d55da1918 (дата обращения: 25.02.2024).

2. Пожарная безопасность торгово-развлекательных центров [Электронный ресурс]. – URL: <https://olgasofronova.ru/wp-content/uploads/2018/07/Method-rekomen-pozhar-bezopas-torgnovyih-tsentrov.pdf?ysclid=lofel9915898332836> (дата обращения: 25.02.2024).



АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕХНОСФЕРНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Боннерт Н.В., Гармышев В.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952) 405106, e-mail: bgd@istu.edu*

Пожарная безопасность – важная проблема, которая требует внимания во всем мире. Она не обошла стороной и Приморский край. Приморский край занимает юго-восточную окраину России. Территория края – 164,7 тыс. км². На юге и востоке край омывается Японским морем, на севере граничит с Хабаровским краем, на западе – с Китаем, на юге – с Северной Кореей. Численность постоянного населения Приморского края составляет 1950,5 тыс. человек. Из них городское население – 1488,7 тыс. человек, сельское население – 461,8 тыс. человек [1].

Безопасность территории Приморского края зависит от эффективной работы реализации системы пожарной безопасности, а также соблюдения правил пожарной безопасности. В настоящее время МЧС России требует выполнение исследования по оценке количества: пожаров, прямого ущерба, а так же количества уничтоженных строений. На рис. 1-3 представлены результаты исследования на территории Приморского края за 2012–2023 гг.

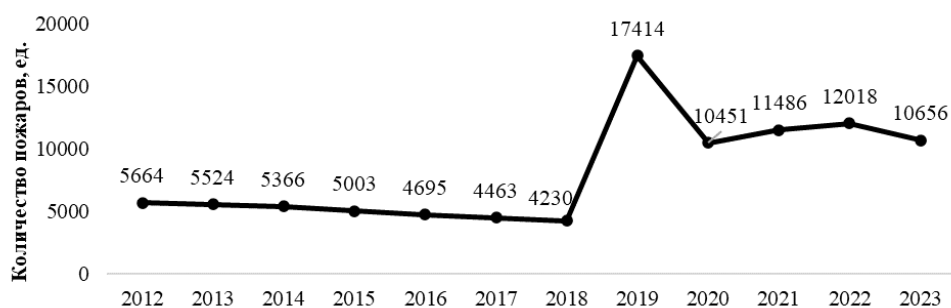


Рис. 1. Динамика количества пожаров в Приморском крае за 2012–2023 гг.

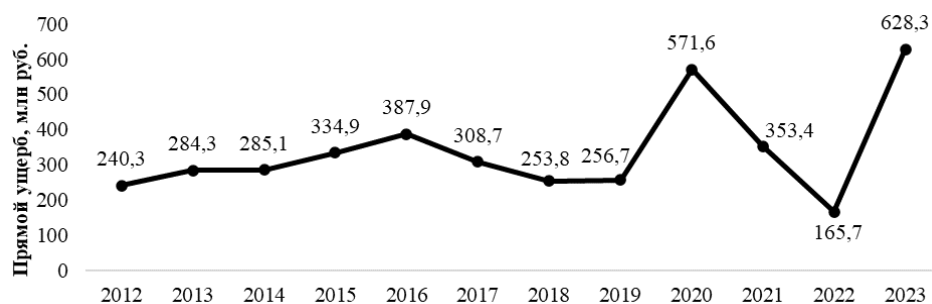


Рис. 2. Динамика прямого материального ущерба от пожаров в Приморском крае за 2012–2023 гг.

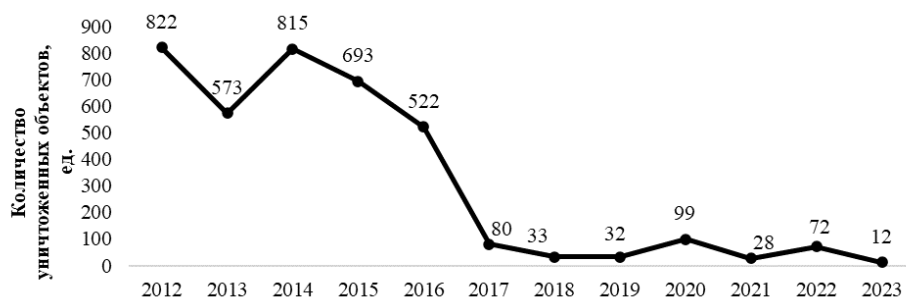


Рис. 3. Динамика количества уничтоженных объектов техносферы от пожаров в Приморском крае за 2012–2023 гг.

Исследованием установлено, что наибольшее количество пожаров происходило в 2019 г. (20,2 % от общего количества всех пожаров), а также в 2022 г. (13,9 %). В том числе на возникновение пожаров оказывали влияние погодные-климатические условия Приморского края. Динамика количества ущерба от пожаров показывает, что наибольшая сумма ущерба была в 2023 г. (6,8 %), а так же в 2020 г. (6,2 %). По количеству уничтоженных строений динамика выглядит следующим образом, максимальное количество строений/объектов уничтожено в 2012 г. (21,7 %) и 2014 г. (21,5 %), далее можем наблюдать, что количество уничтоженных строений уменьшается.

С помощью анализа данных о пожарах, ущербе и количества уничтоженных строений, ГУ МЧС России по Приморскому краю может использовать данную статистику для разработки эффективных управленческих мер по снижению последствий техносферных пожаров.

Список использованных источников

1. Материалы «О состоянии оперативно-служебной деятельности Управления надзорной деятельности и профилактической работы Приморского края». Статистические сборники. – Владивосток: ГУ МЧС России по Приморскому краю, 2012–2023.
2. . Приказ МЧС России от 08.10.2018 г. № 431 «О внесении изменений в Порядок учета пожаров и их последствий», утвержденный приказом МЧС России от 21.11.2008 г. № 714 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72025364> (дата обращения: 19.02.2024).
3. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: информ. – аналитич. сб. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. – 80 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОСФЕРНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Боннерт Н.В., Гармышев В.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952) 405106, e-mail: bgd@istu.edu*

В соответствии с Указом Президента РФ от 01 января 2018 г. № 2 «Основы государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года», вопрос защиты людей и обеспечение гарантированного уровня безопасности стал предметом различных научных исследований МЧС России [1].

Пожары представляют собой серьезную угрозу для общества. Они могут привести к потере жизней, травмам и уничтожению объектов техносферы. Данные показате-

ли являются наиболее социально-значимым из всех последствий пожаров [2]. На рис. 1-2 представлены результаты исследования гибели и травмирования людей на пожарах по годам на территории Приморского края за 2012–2023 гг. [3-5].

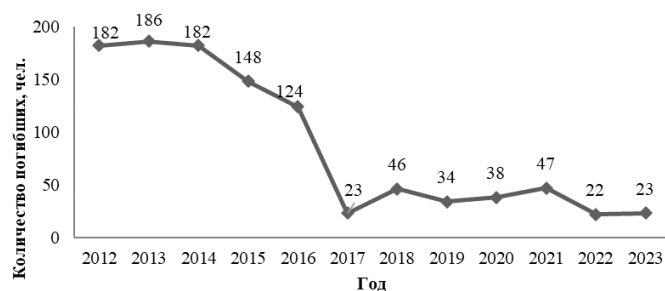


Рис. 1 Динамика количества погибших людей на пожарах в Приморском крае за 2012–2023 гг.

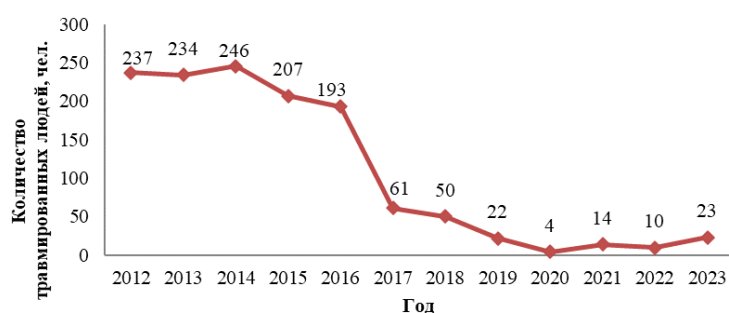


Рис. 2. Динамика количества травмированных людей на пожарах в Приморском крае за 2012–2023 гг.

Исходя из статистических данных, наибольшее количество погибших людей на пожарах происходило в 2013 г. (17,6 %) от общего количества погибших, а также в 2012 г. (17,2 %) и 2014 г. (17,2 %). Анализ динамики количества травмированных людей показывает, что наибольшее число травм приходится на 2014 г. (18,9 %) и 2012 г. (18,2 %). Исследования показали, что с 2016 г. травмирование людей и смертность минимизируется, что положительно влияет на общее благополучие общества и экономику. Уменьшение травм и смертности также способствуют повышению продолжительности жизни населения и снижение затрат на медицинское обслуживание.

Таким образом, создание безопасности среды и уменьшение рисков обеспечивает стабильное развитие общества в целом. В результате исследования, полученные данные позволят Главному управлению МЧС России по Приморскому краю разработать превентивные мероприятия, направленные на снижение риска возникновения пожаров, улучшить систему предупреждения и тушения пожаров, а также минимизировать материальные потери, гибель и травмирование людей.

Список использованных источников

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/42744> (дата обращения: 19.02.2024).
2. Тимофеева С.С., Гармышев В.В. Оценка техногенных и пожарных рисков Байкальского региона: монография. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2019. – 184 с.
3. Приказ МЧС России от 08.10.2018 г. № 431 «О внесении изменений в Порядок учета пожаров и их последствий», утвержденный приказом МЧС России от

21.11.2008 г. № 714 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72025364> (дата обращения: 19.02.2024).

4. Материалы «О состоянии оперативно-служебной деятельности Управления надзорной деятельности и профилактической работы Приморского края». Статистические сборники. – Владивосток: ГУ МЧС России по Приморскому краю, 2012–2023.

5. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: информ.-аналитич. сб. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. – 80 с.

К ВОПРОСУ О ПРОГНОЗИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ ЧС С ПОЖАРАМИ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЛИКВИДАЦИИ ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ И АЭРОПОРТОВ

Коноплева А.Н., Рожков Д.М.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (8-3952) 40-55-12, e-mail: bgd@istu.edu*

Авиатранспорт считается самым безопасным видом перевозок. При этом значительное увеличение чрезвычайных ситуаций на борту воздушных судов ведет к повышению риска возникновения пожаров. При этом тушение пожаров в условиях ограниченного пространства и плотности людей значительно сложнее, чем в типичных ситуациях на земле.

Теме ликвидации пожаров и их последствий на территории аэропортов посвящено большое количество научных работ отечественных исследователей. Боронин Д.В., Головенко В.Р., Измайлова Д.З., Киргинцев Д.Е., Краморенко А.М., Мурашко Н.И., Седнёв В.А., Симонов М.В. – это лишь малая часть представителей научного сообщества, которые посвятили свое время обозначенной теме.

Пожары на воздушном судне нередко происходят в сопровождении разгерметизации топливных баков, из которых сразу же вытекает топливо. Такая обстановка создает дополнительные риски для спасателей, членов экипажа самолета и его пассажиров. При этом, важно понимать, что в случае разлива авиационного топлива, может образоваться огромная лужа под летательным аппаратом. В качестве примера можем продемонстрировать вероятное расположение воздушного судна Sukhoi Superjet 100, в случае пробития его топливных баков (рис. 1).

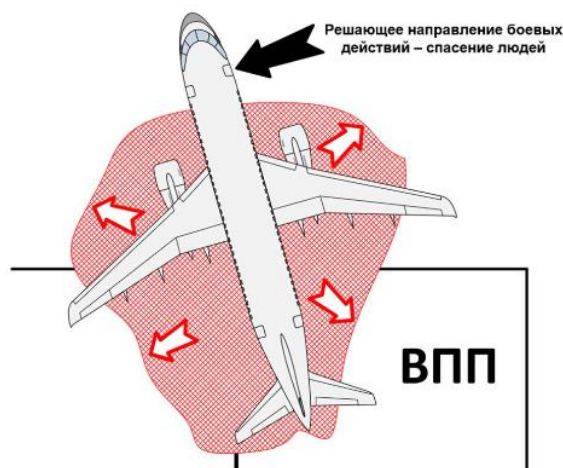


Рис. 1. Вероятное расположение ВС Sukhoi Superjet 100 относительно разлива авиатоплива в условиях крушения.

Подавляющее большинство авиационных происшествий (далее – АП), а именно – 80 %, происходит в районе аэродромов. Это указывает на то, что большая вероятность возникновения АП наступает тогда, когда самолет взлетает, или же заходит на посадку. 40 % авиакатастроф происходят на заключительном этапе полета.

В связи с такими тенденциями, очень важным аспектом работы спасательных служб является аварийно-спасательное обеспечение полетов на аэродромах. За безопасность полетов и скорость реагирования на ЧС на территории аэропортов ответственна служба противопожарного и аварийно-спасательного обеспечения полетов (СПАСОП). К функциям СПАСОП относятся:

- поддержание постоянной готовности аварийно-спасательных сил и средств СПАСОП к оперативному реагированию на ЧС, действиям по тушению пожаров и проведению АСР на аэродроме и в районе аэродрома;
- разработка аварийного плана, оперативного плана тушения пожаров на ВС, оперативных карточек тушения пожара и проведения АСР на ВС, а также карточек тушения пожаров на объекты инфраструктуры аэропорта;
- организация взаимодействия с дополнительными силами и средствами, разработка планов взаимодействия;
- контроль укомплектованности и профессиональной подготовки аварийно-спасательных подразделений СПАСОП;
- организация занятий, тренировок и учений с личным составом АСК оператора аэродрома, в том числе с дополнительными силами и средствами;
- изучение, обобщение и доведение до личного состава АСК опыта действий по тушению пожара и ликвидации ЧС на аэродромах;
- подготовка мероприятий по совершенствованию действий по тушению пожара и ликвидации ЧС на аэродроме и в районе аэродрома;
- учет проведенных АСР, подготовка отчетов о проведенных АСР, организация и выполнение мероприятий по устранению недостатков при проведении АСР;
- подготовка заявок на необходимые аварийно-спасательные средства;
- подготовка документации для аттестации СПАСОП, личного состава на право ведения АСР в порядке, установленном Правительством Российской Федерации

Изучив основные наработки ученых в сфере прогнозирования и ликвидации пожаров на территории воздушных суден и аэропортов, можно сказать, что их практическая значимость крайне высока ввиду того, что на их основе можно разработать научно-методический аппарат поддержки принятия решений должностных лиц при обосновании ими предложений и решений по обеспечению безопасности функционирования аэропорта.

Список использованных источников

1. Кузнецов Ю.Д. Организационно-методические направления развития систем защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций // Неделя науки ИСИ: сборник материалов всероссийской конференции. – 2021. – С. 9-11.
2. Седнев В.А. Организация аварийно-спасательных работ в аэропорту // Технологии техносферной безопасности. – 2020. – №. 2. – С. 47-62.
3. Седнев В.А. Оценка классификации и сценариев развития авиационных происшествий // Технологии техносферной безопасности. – 2020. – №. 3 (89). – С. 85.
4. Склянова Е.А. Прогнозирование обстановки при пожаре на борту самолета SSJ-95 (100) / Е.А. Склянова, Д.М. Рожков // Техносферная безопасность в XXI веке: Научные труды XII Всероссийской научно-практической конференции магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Иркутск, 01–03 декабря 2022 года. – Иркутск: ИРНТУ, 2022. – С. 292-295.

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ

Матвеев В.А., Ничкова Л.А.

ФГАОУ ВО «Севастопольский Государственный Университет»

299053, г. Севастополь, ул. Университетская, 33, тел. +7 (8692) 41-77-41, e-mail: sevsu.ru

Не смотря на стремительное развитие технологий пожаротушения и постоянное повышение огнестойкости конструкций зданий, их пожарная безопасность остается одним из актуальных вопросов современности. Анализируя статистические данные, можно сделать следующие выводы: за 2022 год было зарегистрировано 352309 пожаров, из которых 31,41 % приходится на жилые дома, прямой материальный ущерб которых составил 573 469 тыс.руб. В тоже время пожаров на объектах культурного наследия с массовым пребыванием людей за тот же период времени было зарегистрировано 1328 пожаров (0,38 %), прямой материальный ущерб которых составил 308 766 тыс. руб. [1]. Таким образом, не смотря на малый процент, приходящийся на объекты культурного наследия, от общего числа пожаров, объем наносимого материального ущерба несовместимо высок.

За 2023 год произошли пожары на таких объектах культурного наследия с массовым пребыванием людей, как пожар в государственной консерватории имени Н.А. Римского-Корсакова в Санкт-Петербурге, пожар на объекте культурного наследия «Дом Н.П. Котельникова» в Нижнем Новгороде, пожар в здании «Центральные номера Очкина» в Саратове, пожар на объекте культурного наследия «Дом с мелочными лавками, мастерскими, чайными Н. П. Воробьева» в Астрахани и т. д. Данные пожары говорят об актуальности проблемы пожарной безопасности подобных зданий.

Основными причинами возникновения пожаров в зданиях культурного наследия с массовым пребыванием людей бывают:

- целенаправленные действия, направленные на уничтожение материальных ценностей;
- неисправность электрических приборов;
- неисправность или отсутствие системы автоматического пожаротушения;
- ветхость отделочных материалов и конструкции здания;
- нарушение правил пожарной безопасности при проведении локального ремонта или обращения с электроприборами;
- неисправность системы кондиционирования.

Основные статистические причины пожаров, согласно ВНИИПО МЧС России, на объектах культурного наследия с массовым пребыванием людей представлены на рис. 1.

Анализируя рис. 1, можно сделать вывод, что основной причиной пожаров в рассматриваемых зданиях, является позднее обнаружение источника возгорания, а также возникновение пожаров в труднодоступных местах здания: удаленность очага пожара.



Рис. 1. Причины возникновения пожара в зданиях с массовым пребыванием людей

Одним из вариантов решения данных причин является установка адресно-аналоговой пожарной сигнализации. Основной принцип работы которой заключается в передаче значений, контролируемых извещателем параметров (температура, задымленность в помещении), на приемно-контрольное оборудование. Головное оборудование постоянно отслеживает состояние окружающей среды во всех помещениях здания и отслеживает динамику изменения указанных параметров. На основании этих данных принимает решение не только о формировании сигнала «Пожар», но и сигнала «Предупреждение». То есть адресно-аналоговая система пожарной сигнализации построена на принятии решения о тревоге не отдельными пожарными датчиками, а приемно-контрольным оборудованием на основе динамики изменения данных, поступающих с извещателей. В конечном итоге сигнал о пожаре подается на пульт МЧС [2]. Вторым по эффективности выделим вариант решения данных причин при помощи применения комплекса организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта культурного наследия, что включает в себя:

- организацию обучения работающего персонала мерам пожарной безопасности;
- разработку и реализацию инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара;
- разработку инструкций по действиям администрации, рабочих, служащих и населения на случай возникновения пожара и организацию эвакуации людей;
- изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности;
- приведение к порядку хранения веществ и материалов, тушение которых недопустимо одними и теми же средствами, в зависимости от их физико-химических и пожароопасных свойств;
- расчет нормы численности людей на объекте по условиям их безопасности при пожаре.

Таким образом, установка современных средств пожарной сигнализации вместе с грамотными организационно-техническими мероприятиями позволит минимизировать возгорания на объектах культурного наследия на начальной стадии.

Список использованных источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: информ.-аналитич. сб. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. – 80 с.
2. Собратьев С.В. Установки пожаротушения автоматические: учеб.-справ. пособие. – 10-е изд., перераб. – М.: ПожКнига, 2021. – 284 с.
3. Безопасность жизнедеятельности: практикум в 2 частях / С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. Ч. 1. – 290 с.



СОВРЕМЕННАЯ АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОСФЕРНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Назарова Т.А., Гармышев В.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952) 405106, e-mail: bgd@istu.edu*

Обстановка с пожарами в регионе является одним из наиболее значимых индикаторов состояния пожарной безопасности. На ее основе можно судить о соответствии

состояния пожарной безопасности интересам личности, общества и государства, о чем свидетельствуют работы авторов [1-2].

Состояние пожарной безопасности в Иркутской области в последнее десятилетие остается напряженным, так ежегодно за 2014–2022 гг. происходило около 3,9 тыс. техносферных пожаров, на которых погибало 206 и получили травмы 198 человек, огнем уничтожилось 799 объектов различного функционального назначения, материальный ущерб от пожаров составлял более 300 млн рублей. Установлено, что Иркутская область имеет в последние годы самые высокие и устойчивые показатели социально-экономических последствий техносферных пожаров в Сибирском федеральном округе [1-3].

В работе дана аналитическая оценка последствий техносферных пожаров на территории Прибайкалья за 2014–2022 гг. на основании данных, опубликованных в работах [1-4]. Результаты исследований приведены в табл. 1.

Таблица 1

Аналитическая оценка последствий пожаров с учетом числа жителей, объектов техносферы на территории Прибайкалья за 2014–2022 гг.

Год	Количество жителей, тыс. чел.	Количество объектов техносферы, тыс. ед.	Количество пожаров, ед.	Ущерб млн руб.	Погибло, чел.	Травмировано, чел.	Уничтожено объектов, ед.
2014	2418,3	1162,3	3344	276,84	236	250	692
2015	2414,9	1171,0	3171	688,35	212	205	846
2016	2414,8	1208,5	3078	240,68	264	189	799
2017	2408,9	1232,7	2971	594,62	230	214	1242
2018	2404,1	1244,3	2922	342,21	234	190	1035
2019	2397,7	1245,1	7131	340,61	231	224	1586
2020	2391,1	1244,2	6998	575,51	230	170	1428
2021	2375,1	1246,2	6241	394,47	179	201	1156
2022	2363,4	1247,5	6094	356,85	196	206	2608

Анализ данных табл. 1, показывает значительный рост количества техносферных пожаров особенно в 2019–2022 годах. Это обусловлено тем, что в Главном управлении МЧС России [5], с 2019 года изменилась система учета пожаров, на сегодня любое загорание на объектах техносферы считается пожаром.

Таким образом можно сделать вывод, что пожары на территории Иркутской области наносят существенный вред экономике, при этом являются значимым фактором риска гибели и травмирования людей, а также уничтожения материальных ценностей. В связи с этим вопрос защиты объектов техносферы от пожаров в настоящее время является актуальным, особенно в контексте Указа Президента РФ. от 01.01.2018 г. № 2 «Основы государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года» [6].

На сегодня пожарная безопасность является одной из важнейших функций государства, основными элементами системы обеспечения пожарной безопасности являются органы государственной власти, органы местного самоуправления, организации, а также граждане, участвующие в мероприятиях по предотвращению пожаров и защите от них [6].

Список использованных источников

1. Тимофеева С.С. Оценка техногенных и пожарных рисков Байкальского региона: монография / С.С. Тимофеева, В.В. Гармышев. – Иркутск. – Иркутск: Изд-во ИРНТУ, 2019. – 184 с.

2. Гармышев В.В. Ретроспективная оценка индивидуального риска гибели людей в результате пожаров на территории Иркутской области // Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2017. – № 25 (1). – С. 124-136.

3. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: информ.-аналитич. сб. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. – 80 с.

4. Материалы «О состоянии оперативной-служебной деятельности Управления надзорной деятельности и профилактической работы в Иркутской области». Статистический сборник. – Иркутск: ГУ МЧС России по Иркутской области, 2014–2022.

5. Приказ МЧС России от 08.10.2018 г. № 431 «О внесении изменений в Порядок учета пожаров и их последствий», утвержденный приказом МЧС России от 21.11.2008 г. № 714 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72025364> (дата обращения: 19.02.2024).

6. Основы государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/42744> (дата обращения: 19.02.2024).

ОБЗОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Одосоева З.С., Рожков Д.М.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Обеспечение пожарной безопасности при производстве строительных материалов является одним из ключевых аспектов в обеспечении безопасности работников и предотвращении пожаров на производственных объектах. В современных условиях строительной индустрии, где используются разнообразные материалы и технологии, необходимо соблюдать строгие меры предосторожности и нормативы по пожарной безопасности.

Алферьев А.А., Шевцов С.А. привели основные причины возгораний и пожаров на производственных предприятиях [1]:

- неосторожное обращение с огнем и в первую очередь курение в цехах, на складах и других помещениях, где используется горючие материалы, ЛВЖ и ГЖ;
- использование паяльных ламп и факелов для разогревания труб, несоблюдение правил пожарной безопасности при электро- и газосварочных работах;
- неисправность электрооборудования, электросетей и электроаппаратуры;
- нарушение технологического режима при работе на прессах, сушильных установках и т. п.;
- самовозгорание промасленных обтирочных материалов, бумажных обрезков, металлических и древесных опилок;
- возникновение электростатических разрядов;
- накопление горючей пыли на отопительных приборах и осветительной арматуре, складирование и сушка горючих материалов вблизи топок
- оставление без надзора включенные электронагревательные приборы.

Для предупреждения и предотвращения возгораний и пожаров система пожарной безопасности должна характеризоваться уровнем обеспечения пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также экономическими критериями эффективности этих систем для материальных ценностей с учетом всех стадий: [2]

- научная разработка;
- проектирование;
- строительство;
- эксплуатация;

Пожарная безопасность объекта должна обеспечиваться:

- системами предотвращения пожара;
- системой противопожарной защиты;
- организационно-техническими мероприятиями. [2]

Для грамотной установки пожарной безопасности на производстве строительных материалов необходимо знать пожарную опасность изготавливаемых материалов. Пожарная опасность характеризуется токсичностью продуктов горения, горючестью, воспламеняемостью, дымообразующей способностью и способностью распространения пламени по поверхности.

В статье Семеновой Е.А., Залитовой М.В. [3] сделан анализ показателей, необходимых для оценки пожарной опасности строительных материалов.

Таблица 1

Анализ и перечень показателей, необходимых для оценки пожарной опасности строительных материалов

Назначение строительных материалов		Перечень необходимых показателей в зависимости от назначения строительных материалов				
		Класс горючести	Класс пожарной опасности	Воспламеняемость	Дымообразование	Токсичность
Материалы стен и потолков	Гипсокартон	Г1	КМ0	В2	Д1	Т1
	Финишное покрытие на основе гипса	НГ	КМ0	В1	Д0	Т0
	Обои виниловые	Г2	КМ3	В2	Д3	Т2
	Обои бумажные	Г1	КМ2	В2	Д2	Т2
	Обои стекловолоконные	Г1	КМ0	В1	Д1	Т1
	Обои флизелиновые	Г4	КМ4	В2	Д3	Т2
	Акриловые краски и лаки	Г1	КМ1	В2	Д2	Т1
	Эмали	Г1	КМ3	В2	Д3	Т1
	Потолочные пленки ПВХ	Г2	КМ3	В1	Д3	Т3
	Потолочные ткани	Г2	КМ3	В1	Д3	Т2
	Плиты МДФ	Г4	КМ4	В3	Д3	Т3
Панели ПВХ	Г4	КМ4	В3	Д3	Т3	
Материалы для покрытия полов	Ламинат	Г1	КМ2	В2	Д2	Т2
	Ковролин	Г1	КМ2	В2	Д2	Т2
	Линолеум	Г1	КМ2	В2	Д2	Т2
	Деревянные покрытия	Г3	КМ4	В2	Д3	Т3
Кровельные материалы	Мягкая кровля	Г2	КМ3	В2	Д3	Т2
	Металлочерепица	Г1	КМ0	В1	Д1	Т1
	Керамическая черепица	НГ	КМ0	В0	Д0	Т0
Теплоизоляционные материалы	Эковата	Г2	КМ2	В2	Д2	Т2
	Пенополиуретан	Г3, Г4	КМ5	В3	Д3	Т3, Т4
	Минеральная вата	НГ	КМ0	–	–	–
	Пергамин	Г4	КМ5	В3	Д3	Т4
Гидро – и пароизоляция	Рубероид	Г4	КМ5	В3	Д3	Т4
	Полиэтиленовая пленка	Г4	КМ5	В3	Д3	Т3
	Полипропиленовая пленка	Г4	КМ5	В3	Д3	Т3

По представленным данным следует вывод, что более 20 % используемых материалов являются пожаробезопасными, 30 % – горючими, и подавляющее большинство (40 %) исследуемых материалов обладают средней пожароопасностью.

Для снижения пожарной опасности любого производственного объекта следует применять максимум профилактических, организационных мероприятий, направленных на недопущение возникновения пожара. Для предотвращения пожаров и минимизации рисков необходимо соблюдать правила хранения и использования материалов, проводить регулярные проверки оборудования и наличия средств пожаротушения.

Список использованных источников

1. Алферьев А.А. Обеспечение пожарной безопасности технологии производства картона / А.А. Алферьев, С.А. Шевцов // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2018. – Т. 1. – № 9. – С. 13-16.
2. Лашкова Л.О. Обеспечение требований пожарной безопасности к производственным объектам / Л.О. Лашкова, А.Е. Маслов // Проблемы науки. – 2020. – № 1(49). – С. 20-24.
3. Семенова Е.А. Пожарная безопасность при использовании различных строительных материалов / Е.А. Семенова, М.В. Залитова // Управление техносферой. – 2019. – Т. 2. – № 3. – С. 293-301.



АНАЛИЗ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ РАССТОЯНИЙ ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ АЗС НА ТЕРРИТОРИИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДА СЛЮДЯНКА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Приходько Р.Д., Дроздова Т.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.irk.ru*

Автозаправочные станции (АЗС) могут представлять опасность с точки зрения возможности пожара и взрыва из-за хранения и использования легковоспламеняющихся материалов, таких как бензин и дизельное топливо. На АЗС есть потенциально опасные зоны, где происходит заправка автомобилей, хранение топлива и обслуживание оборудования. Пожарный риск на АЗС может возникнуть из-за различных причин, таких как утечка топлива, электрические неисправности, механические повреждения оборудования, неправильное обращение с горючими материалами и другие факторы. В случае возгорания на АЗС, пожар может быстро распространиться из-за большого количества топлива, находящегося на станции.

Для предотвращения пожаров на АЗС, находящихся на территории жилой застройки, применяются строгие меры безопасности, такие как установка специального оборудования для предотвращения инициирования пожара, обучение персонала по правилам пожарной безопасности, проведение регулярных инспекций и технического обслуживания оборудования, а также соблюдение всех требований законодательства и нормативов в области пожарной безопасности и особенно противопожарных расстояний.

В данной работе проведен анализ требований к размещению АЗС и АЗК на территории жилой застройки г. Слюдянка, в которой размещены АЗС «БРК», «Роснефть», «Омни», «Крайснефть» в г. Слюдянка (рис. 1).

В соответствии с требованиями нормативных документов любая возводимая АЗС и АЗК должна размещаться со стороны преобладающего направления ветров по

отношению к близлежащим производственным, жилым или общественным зданиям. Выбор земельного участка производится с учетом годовой розы ветров, а также с учетом положений Градостроительных документов. Общие требования к размещению АЗС в соответствии с документами СП 156.13130.2014, справедливы и для АЗС в городе Слюдянка в, а именно:

- не допускается строительство заправочных станций на путепроводах или под ними;
- планировка должна исключать растекание топлива как по территории комплекса, так и невытекание воспламеняющихся жидкостей за пределы АЗС;
- в специально отведенных местах – по периметру и на самой заправке – должны быть предусмотрены дренажные лотки, по которым в очистные сооружения будут отводиться загрязненные осадки и сточные воды.

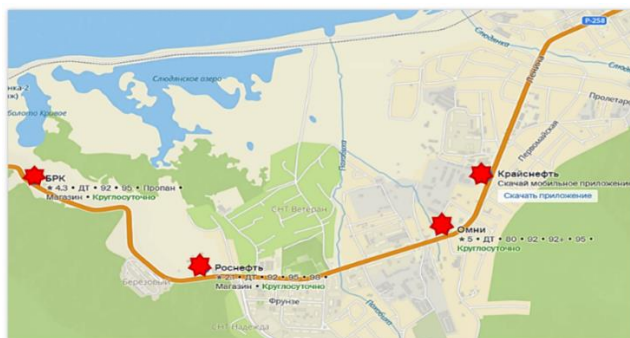


Рис. 3. Размещение АЗС «БРК», «Роснефть», «Омни», «Крайнефть» в г. Слюдянка

Расположение АЗС в городе обычно определяется с учетом нескольких факторов, включая экономическую эффективность, удобство доступа для автовладельцев, безопасность и соблюдение законодательных требований.

При введении новых АЗС, несколько важных аспектов следует учитывать:

1. зонирование города: необходимо учитывать планировку города, зоны жилой застройки, инфраструктуру и поток транспорта. АЗС должны быть размещены таким образом, чтобы обеспечить удобный доступ автовладельцам и соответствовать городским планам развития.

2. экологические аспекты: необходимо учитывать возможные экологические последствия при размещении АЗС. От АЗС могут исходить вредные выбросы и утечки нефтепродуктов, что может оказывать негативное воздействие на окружающую среду.

3. безопасность: расположение АЗС должно соответствовать требованиям пожарной безопасности и обеспечивать безопасность для окружающих.

4. регулирование: при введении новых АЗС в городе, необходимо соблюдать местные и региональные законы и нормативы, касающиеся размещения торговых точек, включая АЗС.

Кроме того, необходимо соблюдать минимальных расстояний до строений, объектов нормируемые СП 156.13130.2014.

В работе проведен анализ выполнения нормативов противопожарных расстояний на примере размещения автозаправочной станции в г. Слюдянка с использованием плана размещения геоинформационной системы (ГИС). Расстояния на планах размещения определены с использованием масштабной линейки и представлены на рис. 2-4, результаты сведены в табл. 1.

Кроме того, в г. Слюдянка соблюдаются расстояния между всеми АЗС. Так, ООО «Роснефть» и ООО «БРК» удалены друг от друга на 1000 м, что не противоречит нормативным требованиям.



Рис. 4. Расстояния объектов от АЗС «Роснефть»:

1 – дорога; 2 – жилой дом; 3 – место массового пребывания людей (ДЮСШ г. Слюдянка)



Рис. 3. Расстояние объектов от АЗС «Крайнефть»:

1 – дорога; 2 – жилой дом;
3 – место массового пребывания людей (магазин «Светофор»); 4 – АЗС «ОМНИ»

Таблица 1

Расстояния до объектов и строений, расположенных на территории жилой застройки

Наименование объектов / строений	Расстояние до объектов, м			
	АЗС «Роснефть» г. Слюдянка	Соответствие / Несоответствие требованиям	АЗС «Крайнефть» г. Слюдянка	Соответствие / Несоответствие требованиям
Места массового пребывания ДЮСШ г. Слюдянка/магазин «Светофор»	470 м	соответствует	76 м магазин «Светофор»	соответствует
Жилой дом	141 м	соответствует	76 м	соответствует
Дорога	62 м	соответствует	35 м	соответствует
АЗС БРК/ОМНИ	1000 м	соответствует	407 м	соответствует

Исходя из полученных данных (табл. 1) можно сделать вывод, что расстояния от автозаправочных станций (АЗС) до исследуемых объектов соответствуют рекомендованным нормам и требованиям российского законодательства. Это важно для обеспечения безопасности жителей и предотвращения возможных чрезвычайных ситуаций.

Заключение: В процессе данной работы было проведено исследование на соответствие противопожарных расстояний при территориальном размещении автозаправочных станций в жилых районах города Слюдянка. Исследуемые расстояния до объектов соответствуют требованиям нормативных документов.

АНАЛИЗ ПРИЧИН, ПРИВОДЯЩИХ К ПОЖАРАМ НА ОБЪЕКТАХ ДЕРЕВООБРАБОТКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Севостьянов А.Ю., Тарасенко В.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952) 405106, e-mail: bgd@istu.edu*

Все предприятия деревообработки пожароопасные – от небольших столярных мастерских до крупных цехов полного цикла. Как сами пиломатериалы, готовая столярная продукция, так и отходы производства – стружки, опилки, щепа, древесная пыль создают высокую пожарную нагрузку на перерабатывающих, складских площадях. Они способны воспламениться, тлеть даже от малокалорийных внешних источников возгорания и нагрева.

Безопасное функционирование данных объектов регулируется рядом законодательных актов, таких как ГОСТ 12.3.042-88 «Система стандартов безопасности труда. Деревообрабатывающее производство. Общие требования безопасности», Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» и др.

Пожарная опасность деревообрабатывающих производств обусловлена наличием значительного количества горючего материала, применением твердых горючих веществ, образующейся пылью. Согласно статистике, ежегодно на предприятиях лесоперерабатывающего комплекса происходит около 500–600 пожаров.

На рис. 1 показаны основные причины возникновения пожаров на деревообрабатывающих предприятиях.

Чаще всего происходит нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования – 43 %. Недооценка или неправильное понимание степени пожароопасности электроустановок, проводов и другого электрооборудования приводит к пожарам и авариям. Имеющиеся данные о причинах пожаров в деревообрабатывающей промышленности свидетельствуют о том, что более 40 факторов могут вызывать пожары и взрывы.



Рис. 1. Основные причины возникновения пожаров на предприятиях деревообработки

Анализируя причины пожаров, возникавших на предприятиях по деревообработке, можно сделать выводы, что идеальным решением, к которому следует стремиться, является минимизация пожарной нагрузки вокруг рабочих мест и устранение возможных источников зажигания.

Основными задачами, стоящими перед руководителями предприятий, также являются:

1. Грамотное, регулярное обучение работников, дежурного персонала диспетчерских служб, пожарных постов, сотрудников охраны объектов мерам противопожарной безопасности, действиям при пожаре;

2. Поддержание противопожарного режима как на территории предприятий, так и внутри производственных цехов, складов, в том числе производством своевременной уборки, вывозом древесных отходов, запрещением курения на всей территории производственного объекта;

3. Своевременное обнаружение очагов возгораний как автоматическими установками сигнализации, тушения пожаров, так и с помощью системы видеоконтроля, регулярных обходов территории, зданий сотрудниками охраны в ночной период;

4. Ограничение возможного распространения огня, ядовитых дымовых продуктов внутри производственных, складских строений путем устройства противопожарных стен, перегородок с заполнением строительных проемов в них огнестойкими воротами, дверями, люками;

5. Ограничение до необходимого технологического минимума использования ЛВЖ, ГЖ в производственных зданиях, исключение сверхнормативного хранения возле окрасочных камер, других рабочих мест.

Государственная противопожарная служба выделяет возгорания на деревообрабатывающих предприятиях из общей массы промышленных пожаров только для внутреннего анализа. В случае возникновения тенденции к увеличению пожаров на предприятиях какой-либо отрасли планируются проверки с целью выявить причины пожара. Спустя квартал проводятся контрольные мероприятия: если количество пожаров сократилось, значит, профилактический эффект достигнут.

Список использованных источников

1. ГОСТ 12.3.042-88. Система стандартов безопасности труда. Деревообрабатывающее производство. Общие требования безопасности.

2. Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме».

3. Статистические сборники. – Иркутск: ГУ МЧС России по Иркутской области, 2014–2022.

4. Шавалеев М.Р., Грицай В.Н. Анализ пожаров на деревообрабатывающих предприятиях Российской Федерации за 2020 год // Аллея Науки. – № 6 (69). – 2022.

5. Пожарная безопасность деревообрабатывающих предприятий [Электронный ресурс]. – URL: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/pozharnayabezopasnost-derevoobrabatyivayushhih-predpriyatiy/> (дата обращения: 23.03.2024).



АНАЛИЗ НАРУШЕНИЙ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЗДАНИЯХ

Севостьянова Е.Ю., Тарасенко В.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952) 405106, e-mail: bgd@istu.edu*

Обеспечение пожарной безопасности объектов административного назначения невозможно без строгого соблюдения противопожарных требований официальных нормативных документов как на стадии проектирования, возведения, так и в ходе длительной эксплуатации, внутренних перепланировок этажей, помещений, текущих, капитальных ремонтов, реконструкции зданий.

Пожар угрожает не только жизни и здоровью сотрудников, но и имуществу предприятия. Понимая это, ответственный руководитель не станет игнорировать пра-

вила пожарной безопасности и требований основополагающих в этой сфере нормативных актов.

В 2023 году в 2,7 раза увеличилось число пожаров в зданиях административно-общественных учреждений (табл. 1).

Таблица 1

Пожары по группам объектов за 12 месяцев 2022/2023 года

Назначение объектов	Кол-во пожаров, ед.		Сравнение +/- %
	2022	2023	
Здание производственного назначения	90	75	-16 %
Здание торгового предприятия	59	67	13 %
Здание учебно-воспитательного назначения	11	10	-9 %
Здание детского учреждения	0	0	на уровне
Здание культурно-зрелищного учреждения	6	3	-50 %
Здания, помещения здравоохранения и социального обслуживания	5	5	на уровне
Здание административно-общественного учреждения	60	167	рост в 2,7 раз(а)
Здание жилого сектора	3055	2868	-6 %

К объектам административного назначения относятся как здания органов федерального, краевого (областного), местного муниципального управления, так и государственных, корпоративных, частных предприятий, общественных, хозяйственных организаций и других учреждений кабинетного, офисного типа, не связанных в этих зданиях деятельностью по производству какой бы то ни было товарной продукции, материальных ценностей, оказания услуг населению.

Нарушением ППБ считается любое несоблюдение декларированных нормативной базой или предписаниями, выданными надзорными органами, действий.

Регулярно сотрудники ГПН фиксируют различные правонарушения, которые влекут за собой возникновение пожара. Среди наиболее распространенных можно выделить:

- курение вне отведенных мест, не обеспеченных первичными средствами пожаротушения;
- оставление включенным в сеть после окончания работы различного электрического оборудования – от компьютерной оргтехники до нагревательных приборов;
- пользование поврежденными розетками и кабелями, самодельными нагревательными приборами, светильниками без защитных колпаков (рассеивателей), абажурами и пр.;
- самостоятельная перепланировка помещений, затрудняющая эвакуацию, сужающая нормативную ширину проходов, или полностью отсекающая возможность воспользоваться двумя выходами;
- загромождение, захламление проходов, лестничных клеток запасных эвакуационных выходов из здания, отслужившей свой срок мебелью, оргтехникой, штабелями документации, которым не нашлось места в архиве;
- закрытые двери выходов, без оборудования их противопожарной фурнитурой, в том числе противопожарными дверными ручками, позволяющими без наличия ключей открывать их изнутри, что называется, одним движением;
- отсутствие автоматических установок пожаротушения и автоматических установок пожарной сигнализации, либо не соответствие требованиям;
- непрохождение руководителем обучения и допуск лиц к работе на объекте без обучения мерам пожарной безопасности (без прохождения пожарно-технического минимума, проведения противопожарного инструктажа);
- отсутствие табличек с номером телефона для вызова пожарной охраны у средств связи;

- отсутствие первичных средств пожаротушения или не соответствие установленным требованиям;
- отсутствие распорядительных документов о назначении лица, ответственного за пожарную безопасность;
- отсутствие утвержденных руководителем организации (владельцем здания) инструкции о мерах пожарной безопасности;
- отсутствие плана эвакуации людей при пожаре;
- отделка путей эвакуации материалами более высокой пожарной опасности, чем предписано.

В российском законодательстве предусмотрена ответственность за нарушение требований пожарной безопасности. Каждый из перечисленных пунктов является противоправным деянием и может привести к серьезным последствиям.

В зависимости от тяжести последствий, к которым привело пренебрежение противопожарными нормами, нарушения подразделяются на:

- административные, если факт нарушения требований имеет место, но последствия не реализовались или причинили вред меньший, чем тяжкий ущерб здоровью хотя бы одного человека;
- уголовные, когда последствия от неисполнения регламентированных требований ППБ привели к тяжкому ущербу, физическому здоровью человека или результатам более негативного свойства.

При надлежащем исполнении ответственным лицом за пожарную безопасность административного здания своих обязанностей, своевременном информировании руководства, проблемы противопожарной безопасности решаемы, причем без значительных затрат. Если в здании соблюдаются основные требования противопожарных норм, то ни проверка контролирующими органами, ни возникший очаг возгорания, скорее всего, не смогут привести к значительным неприятным последствиям.

Список использованных источников

1. Материалы «Оперативно-служебная деятельность государственного пожарного надзора Иркутской области». Статистические сборники за 2022–2023 гг. – Иркутск: ГУ МЧС России по Иркутской области, 2022–2023 гг.
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123 – ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2008. – № 30. – Ч. 1.
3. Правила противопожарного режима в Российской Федерации от 16.09.2020 года № 1479.
4. Пожарная безопасность в административных зданиях [Электронный ресурс]. – URL: <https://pozhsystems.ru/pozharnaja-bezopasnost-v-administrativnyh-zdaniyah/> (дата обращения: 23.03.2024).

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЖАРОВ И ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ НА ПОЖАРАХ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Тимофеева А.А., Малов В.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Обстановка, связанная с возникновением пожаров в регионах Российской Федерации, остается все еще напряженной, требующей более постоянного внимания. Еже-

годно происходят пожары в зданиях общественного и жилого назначения, на объектах экономики, на транспорте, принося не только материальный ущерб, но и безвозвратные потери. Иркутская область не является исключением и ситуацию с пожарами следует оценивать, как достаточно сложную.

Объектом исследования для анализа статических данных взято областное государственное казенное учреждение «Пожарно-спасательная служба Иркутской области».

Проведен статистический анализ пожаров Иркутской области за пятилетний период, относящейся к районам выезда подразделений учреждения [1]. Показано, что за период с 2019 г. по 2021 г. наблюдается снижение на 18 % количества пожаров, с 2021 г. по 2022 г. наблюдается увеличение на 12 % количества пожаров, с 2022 г. по 2023 г. наблюдается снижение на 10 % количества пожаров (рис. 1).

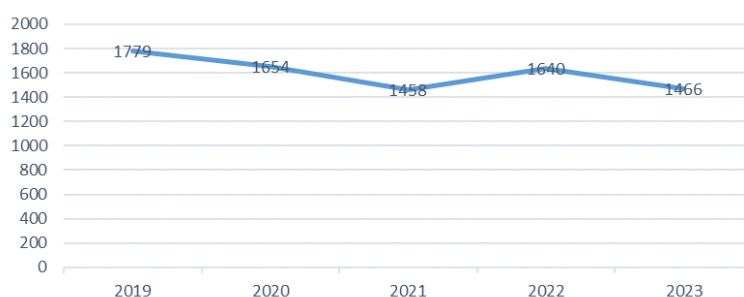


Рис. 1. Динамика количества пожаров в период с 2019–2023 гг. в Иркутской области

Проведен анализ пожаров по различным группам объектов [1]. Так по данным за 2023 год на территории Иркутской области, произошло 1466 пожаров, что на 10,61 % меньше количества пожаров за аналогичный период прошлого года, из них в жилом секторе – 720 (АППГ – 736; –2,17 %), на объектах торговли и экономики – 14 (АППГ – 10; +40 %), в дачных кооперативах, СОТ – 100 (АППГ – 137; –27,01 %), на объектах деревообработки – 5 (АППГ – 14; –64,29 %), на объектах с/х – 3 (АППГ – 3; 0 %), на объектах образования – 3 (АППГ – 2; +50 %), ландшафтные пожары – 154 (АППГ – 217; –29,03 %), лесные пожары – 9 (АППГ – 21; –54,14 %), на автомобильном транспорте – 78 (АППГ – 58; +34,48 %), на других объектах – 380 (АППГ – 438; –13,24 %) (рис. 2). Показано, что за период с 2022 г. по 2023 г. наибольшее количество пожаров произошло в жилом секторе.

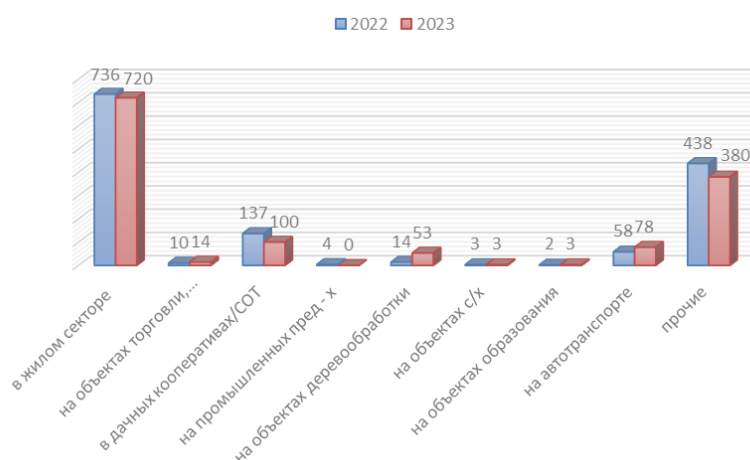


Рис. 2. Динамика количества пожаров по группам объектов в период 2022–2023 гг. в Иркутской области

Анализ количества пожаров по месяцам года, проведенный за период 2022 – 2023 гг., показал, что наибольшее количество пожаров случается в весенние – летние месяцы (апрель, май, июнь) и зимние (декабрь) (рис. 3).

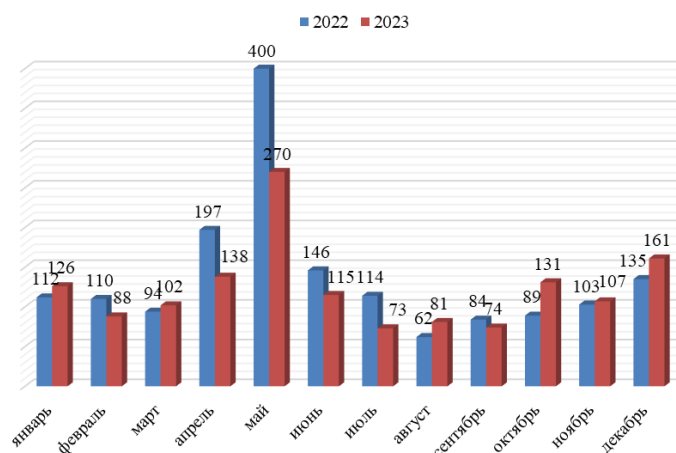


Рис. 3. Динамика количества пожаров по месяцам за период 2022–2023 гг. в Иркутской области

Проведен анализ причин пожаров по всей Иркутской области [2]. Анализирую обстановку с пожарами в 2023 г в сравнении с аналогичным периодом прошлого года (АППГ) следует отметить, что основными причинами пожаров является:

- поджог – 384 (АППГ – 323; +18 %);
- неисправность производственного оборудования, НТП производства – 8 (АППГ – 2; прирост в 4 раза);
- нарушения правил установки и эксплуатации электрооборудования – 1872 (АППГ – 1985; –5 %);
- нарушения правил пожарной безопасности при проведении эл. газосварочных работ – 9 (АППГ – 22; –59,3 %);
- взрывы – 8 (АППГ – 1; прирост в 8 раз);
- самовозгорание веществ и материалов – 36 (АППГ – 14; прирост в 2,5 раза);
- нарушения правил установки и эксплуатации печей – 736 (АППГ – 780; –5 %);
- нарушение правил установки и эксплуатации теплогенерирующих установок – 0; (АППГ – 0; на уровне);
- нарушения правил эксплуатации бытовых керосиновых, бензиновых устройств – 5 (АППГ – 8; –37 %);
- неосторожное обращение с огнем – 2100 (АППГ – 2655; –20 %);
- неосторожное обращение с огнем детей – 37 (АППГ – 61; –39 %);
- грозовые разряды – 10 (АППГ – 12; –16 %);
- неустановленные причины – 0 (АППГ – 0; на уровне);
- нарушения правил установки и эксплуатации транспортных средств – 295 (АППГ – 206; +43 %);
- прочие причины – 4 (АППГ – 16; –75 %);
- нарушения правил установки и эксплуатации газового оборудования – 10 (АППГ – 9; +11 %) (рис. 4).

Наиболее распространенными причинами пожаров, как в 2023 г., так и в 2022 г. является неосторожное обращение с огнем, а также нарушения правил устройства эксплуатации электрооборудования, нарушения правил устройства эксплуатации печей.

Достаточно показательной является обстановка с пожарами в последние 2 года с гибелью, травмированием, спасением и эвакуацией людей (табл. 1).

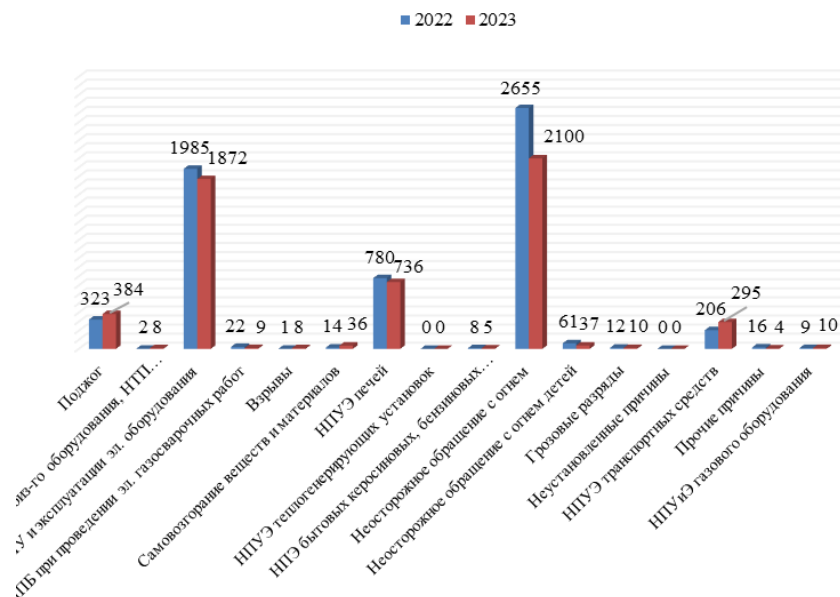


Рис. 4. Динамика количество пожаров по причинам их возникновения в период 2022–2023 гг. в Иркутской области

Таблица 1

Количественные показатели по пожарам с гибелью, травмированием, спасением и эвакуацией людей в Иркутской области

Показатели	Периоды		Прирост в %
	2022	2023	
Погибло на пожарах людей	37	33	-10,81
из них: погибло на пожарах детей	2	4	100
Травмировано на пожарах людей	45	22	-51,11
из них: травмировано на пожарах детей	1	0	100
Спасено людей на пожарах	41	25	-39,02
из них спасено: детей на пожарах	0	1	100
Эвакуировано людей на пожарах	986	341	-65,42

Анализируя общую обстановку, связанную с пожарами в сравнении с аналогичным периодом прошлого года (АППГ), наблюдаем, что за истекший период 2022 года снизилась гибель людей (АППГ –10,81 %), также снизилось число травмированных на пожаре (АППГ –51,11 %). При этом наблюдается снижение показателей по спасению и эвакуации людей на пожарах (АППГ –39,02 %; –65,42 %).

Список использованных источников

1. Отчеты отдела противопожарной службы о результатах деятельности ОГКУ «ПСС Иркутской области».
2. Статистические данные управления надзорной деятельности и профилактической работы ГУ МЧС России по Иркутской области [Электронный ресурс]. – URL: <https://38.mchs.gov.ru/deyatelnost/napravleniya-deyatelnosti/nadzornaya-deyatelnost-i-profilakticheskaya-rabota/statisticheskie-dannye/operativnaya-informaciya-po-pozharam-za-5-mesyacev-2023-goda> (дата обращения: 20.02.2024).

АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВА ПОЖАРОВ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ ЗА 2011–2022 ГОД

Филиппов Н.А., Дроздова И.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Пожары уносят множество жизней и сопровождаются большим материальным ущербом, в связи с этим являются актуальной проблемой. Сейчас в России развитию противопожарного нормирования придается большое значение. В настоящее время обеспечение пожарной безопасности зданий и сооружений различного назначения базируется на развернутой системе противопожарных норм строительного проектирования. Но ни для кого не секрет, что пожары чаще всего происходят от беспечного отношения к огню самих людей.

В данной статье рассмотрена динамика числа пожаров, погибших и травмированных людей на пожарах, произошедших в Сибирском Федеральном округе за 2011–2021 гг. (рис. 1). Значительный рост показателей количества пожаров в 2019 году связан с введенными изменениями в законодательной базе.

С 1 января 2019 г. в Российской Федерации вступили в действие изменения в Порядке учета пожаров и их последствий, утвержденные приказом МЧС России [1].

Основными изменениями являются следующие:

– случаи неконтролируемого горения, регистрировавшиеся до 2019 г. как загорания, не подлежавшие официальному статистическому учету как пожары, с 2019 г. регистрируются как пожары;

– до 2019 г. погибшими на пожаре считались только люди, смерть которых наступила на месте пожара (до передачи работникам медицинский учреждений), с 2019 г. к погибшим на пожаре также относятся люди, смерть которых наступила от его последствий в течение 30 последующих суток.

В соответствии с приказом МЧС России [2] к загораниям в течение 2009–2018 гг. относились следующие случаи неконтролируемого горения: не причинившие материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Актуальные проблемы пожарной безопасности и не приведшие к его распространению на иные объекты защиты:

- 1) бесхозных зданий;
- 2) бесхозных транспортных средств;
- 3) сухой травы;
- 4) тополиного пуха;
- 5) торфа на газонах и приусадебных участках;
- 6) пожнивных остатков;
- 7) стерни;

8) мусора на свалках, пустырях, на территории домовладений, на обочинах дорог, на контейнерных площадках для его сбора, в контейнерах (урнах) для его сбора, в лифтовых шахтах (лифтах) жилых домов, в мусоросборниках (мусоропроводах) жилых домов, на лестничных клетках жилых домов, в подвальных и чердачных помещениях жилых домов.

В данной статье рассмотрены и проанализированы статистические данные динамики количества пожаров, погибших и травмированных людей на территории Сибирского Федерального округа за 2011 по 2022 год. Исходя из полученных графиков о количестве пожаров, приходящееся на 10 тыс. населения (рис. 1) пиковые показатели приходятся 2019 год, вызваны эти показатели изменением в законодательстве [13], за 2011–2018 наблюдалась нисходящая динамика, с 2019 по 2022 год у 4 областей наблюдается увеличение статистики количества пожаров, когда у остальных снижается.

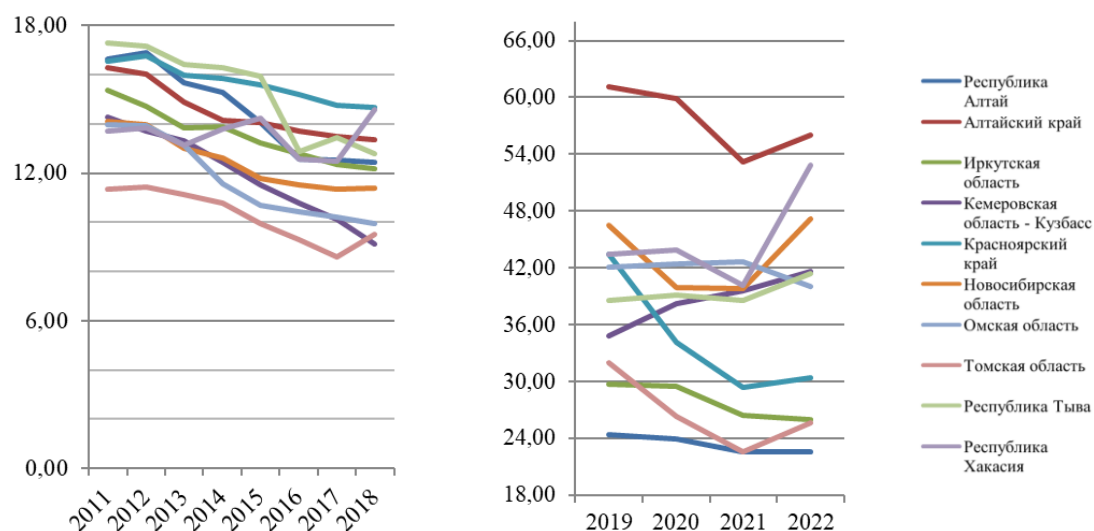


Рис. 1. Количество пожаров, приходящееся на 10 тыс. населения

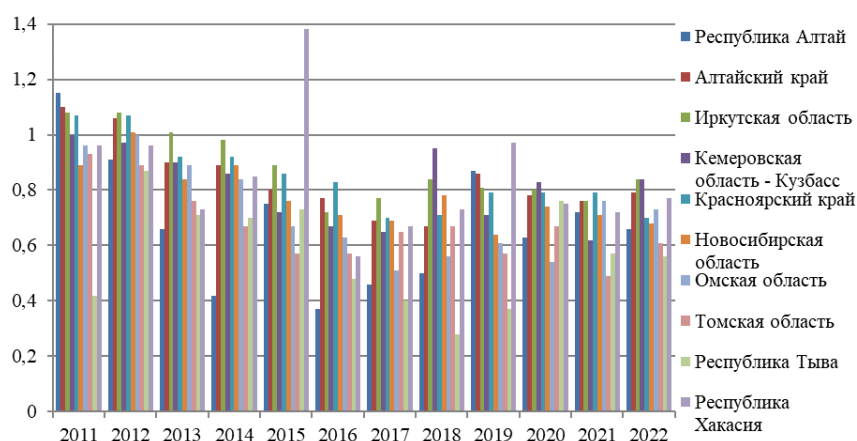


Рис. 2. Количество погибших на 10 тыс. населения

Далее из графика об количестве погибших на 10 тыс. населения (рис. 2) видно уменьшение числа погибших в период 2011–2017 гг., а за 2018–2022 гг. наблюдается незначительный рост. Выделяя Иркутскую область из статистики, можно сказать, что по показателям количества пожаров является одной из самых низких в СФО, однако по количеству погибших входит в тройку высоких показателей за весь период, что показывает, вопрос состояния и защиты населения и территории Иркутской области от пожаров в настоящее время является актуальным. Полученные результаты исследований дают представление о степени пожарной опасности в Иркутской области.

Список использованных источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2011 году: статист. сб. Под общ. ред. В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2012. – 137 с.
2. Пожары и пожарная безопасность в 2012 году: статист. сб. Под общ. ред. В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2013. – 137 с.
3. Пожары и пожарная безопасность в 2013 году: статист. сб. Под общ. ред. В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2013. – 137 с.
4. Пожары и пожарная безопасность в 2014 году: статист. сб. Под общ. ред. А.В. Матюшина. – М.: ВНИИПО, 2015. – 124 с.
5. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году: статист. сб. Под общ. ред. А.В. Матюшина. – М.: ВНИИПО, 2016. – 124 с.

6. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: статист. сб. Под общ. ред. Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2017. – 124 с.
7. Пожары и пожарная безопасность в 2017 году: статист. сб. Под общ. ред. Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2018. – 125 с.
8. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году: статист. сб. Под общ. ред. Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2019. – 125 с.
9. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: статист. сб. Под общ. ред. Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2020. – 80 с.
10. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году: статист. сб. / П.В. Полехин, М.А. Чебуханов, А.А. Козлов, А.Г. Фирсов, В.И. Сибирко, В.С. Гончаренко, Т.А. Чечетина. Под общ.ред. Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО. – 2021. – 112 с.
11. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. – 114 с.
12. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: информ.-аналитич. сб. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. – 80 с.
13. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Приказ от 21 ноября 2008 г. № 714 (Редакция от 08.10.2018 № 431) Об утверждении порядка учета пожаров и их последствий.

АВАРИИ НА ОБЪЕКТАХ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

Чеботарева В.Д., Рожков Д.М.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +79247172492,
e-mail: lera.chebotareva.13@gmail.com*

Объекты теплоэнергетики являются неотъемлемой частью любого государства, так как затрагивают системы жизнеобеспечения населения, являясь важнейшим элементом социальной и экономической инфраструктуры. Они затрагивают разные сферы жизни человека и государства, неполадки и сбои могут привести к трагическим последствиям [1,2].

В каждом технологическом процессе существует риск возникновения чрезвычайной ситуации или аварий, которая может привести к гибели людей, материальному ущербу, вреду окружающей природной среды. Пожар на котельных может привести к человеческим жертвам, материальному ущербу, к приостановлению водо-, теплоснабжения для прилегающих территорий, особенно если авария происходит в холодное время года. При взаимодействии горящих веществ с кислородом или с другими материалами возможен взрыв с большим выделением энергии.

Котельная установка – комплекс устройств, вырабатывающих водяной пар или горячую воду. Составными частями котельной являются котлоагрегат и вспомогательные устройства, которые предназначены для подготовки и подачи воды, воздуха и топлива [3].

Паровые промышленные котлы на твердом топливе обустраиваются в отдельном помещении котельной или бойлерной в пожаробезопасном исполнении с системой приточно-вытяжной вентиляции. В качестве топлива используется только уголь или pellets (при возможности возведения объемного бункера с автоматической подачей). Уголь подается на транспортере к камере горения, также к котлу циркулирует вода, которая испаряется, накапливается паром в ресивере, а после давит на крыльчатку турбины, вырабатывающей электроэнергию.

Угольная котельная может отличаться по составу основного и вспомогательного оборудования в зависимости от ее типа. Основные агрегаты и системы:

- котлы водогрейные или паровые;
- оборудование водоподготовки;
- насосное оборудование;
- теплообменное оборудование;
- тягодутьевые машины;
- дымовая труба и система газоходов;
- газоочистка и золоуловители;
- трубопроводы и арматура;
- автоматика;
- система топливоподачи с угольным бункером;
- система золо- и шлакоудаления.

На рис. 1 представлена технологическая схема пылеугольной ТЭЦ.

Возгорание на котельных могут возникнуть по следующим причинам [3]:

- Неправильная установка и эксплуатация оборудования;
- Несоблюдение правил пожарной безопасности;
- Несвоевременное обслуживание и ремонт оборудования;
- Неисправность электрооборудования;
- Неосторожность работников, которые могут не соблюдать правила безопасности при работе на котельной.

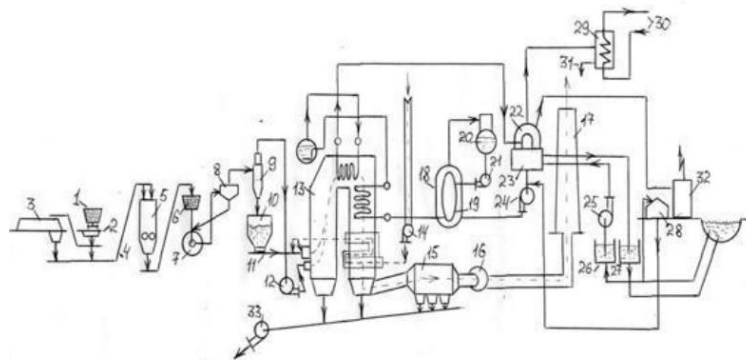


Рис. 1. Технологическая схема пылеугольной ТЭЦ:

- 1 – железнодорожные вагоны; 2 – разгрузочные устройства; 3 – склад; 4 – ленточный конвейер; 5 – дробильная установка; 6 – бункера сырого угля; 7 – пылеугольные мельницы; 8 – сепаратор; 9 – циклон; 10 – бункер угольной пыли; 11 – питатели; 12 – мельничные вентиляторы; 13 – топочная камера котла; 14 – дутьевой вентилятор; 15 – золоуловители; 16 – дымососы; 17 – дымовая труба; 18 – подогреватели низкого давления; 19 – подогреватели высокого давления; 20 – деаэратор; 21 – питательные насосы; 22 – турбина; 23 – конденсатор турбины; 24 – конденсатный насос; 25 – циркуляционные насосы; 26 – приемный колодец; 27 – сбросной колодец; 28 – химический цех; 29 – сетевые подогреватели; 30 – трубопровода; 31 – линия отвода конденсата; 32 – электрическое распределительное устройство; 33 – багерные насосы

За последние 30 лет в главных корпусах ТЭС произошло около 30 аварий с выходом из строя более одного энергоблока. Причем в период 1970–1980 г. имело место 3 таких события, 1980–1990 и 1990–2000 г. – 11, а с 2000–2010 г. – 5.

Согласно статистике порядка 90 % крупных аварий вызваны отказами в работе оборудования и сопровождаются пожаром, 10 % являются следствием повреждений строительных конструкций. На долю аварий, произошедших в машинных отделениях, приходится 72 % от общего их числа, в котельных отделениях – 23 % и в кабельных туннелях – около 5 %.

Пожары в машинных отделениях главных корпусов в большей степени связаны с нарушениями целостности систем смазки и регулирования турбоагрегатов, содержащих масло. При эксплуатации турбин используется значительное его количество. Для

энергоблоков мощностью 300 МВт объем маслосистемы составляет 47 м³, а для блоков мощностью 800 МВт достигает 58 м³. Масло в системах находится под давлением: в системах смазки подшипников и уплотнений турбогенераторов – 0,3-0,4 МПа, в системах регулирования турбоагрегата – 4 МПа. В основном в них используется нефтяное турбинное масло, температура воспламенения которого составляет 180 °С. Маслосистемы располагаются в непосредственной близости к горячим поверхностям турбин и источникам искрообразования и любое их повреждение может привести к пожару [4].

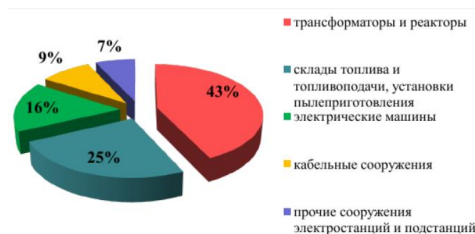


Рис. 2. Распределение пожаров на объекте энергетики по месту возникновения

На рис. 1 представлено распределение пожаров и возгораний. Основной причиной пожаров является износ энергетического оборудования, она составляет 70 % от всех причин. Помимо этого, к причинам возникновения относится низкий контроль со стороны обслуживающего персонала за состоянием электрооборудования, не соблюдение требований пожарной безопасности, внешние воздействия, повреждение электрических устройств и другое [5].

Тепловая электростанция является крупным энергоисточником, которая обеспечивает тепловой и электрической энергией. В результате на территории объекта возможны соответствующие причины образования и дальнейшего развития аварий: [6]

- Взрывы в газовом пространстве резервуара;
- Пожары в резервуарах;
- Пожары разлития;
- Гидродинамическая волна при разрушении какого-либо резервуара с жидкостями.

Анализируя пожары на объектах энергетики можно заключить, что аварии, которые случаются на объектах данной отрасли, несут огромный экономический ущерб и требуют больших сил и средств для ликвидации данных происшествий. Одним из значимых секторов безопасности данной отрасли является пожарная безопасность, к которой должны предъявляться особые требования в целях обеспечения непрерывности технологического процесса при авариях.

Список использованных источников

1. Емельянова В.А., Соколова Е.В. Исследование риска аварий на объекте теплоснабжения и разработка комплекса мероприятий по повышению безопасности его функционирования // Проблемы анализа риска. – 2020. – Т. 17. – № 3. – С. 44-55.
2. Алешков М.В., Колбасин А.А., Соненко А.М. Анализ возможности применения автоматических установок пожаротушения для электрооборудования под напряжением на объектах энергетики // Технологии техносферной безопасности. – 2022. – № 4 (98). – С. 21-29.
3. Клешин Ю.А. Классификация центральных котельных по назначению // Вестник науки. – 2020. – № 8 (29). – С. 68-69.
4. Белов В.В., Пераменщик Б.К. Крупные аварии на ТЭС и их влияние на компоновочные решения главных корпусов // Инженерные изыскания и обследования зданий. Специальное строительство // Вестник МГСУ. – 2013. – С. 61-69.

5. Основные положения Энергетической стратегии России на период до 2020 года // Прил. к обществ.-дел. журн. «Энергетическая политика». – М.: ГУ ИЭС, 2001. – 120 с.

6. Воробьев Д.А., Кучаев А.С., Марченко И.М., Кулешов А.В., Трубицын К.О. Риски возникновения пожаров и аварийных ситуаций на теплоэлектроцентралях // Синергия наук. – 2022. – № 73.



АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБЩЕСТВЕННОЙ ОПАСНОСТИ ТЕХНОСФЕРНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Шумилова В.А., Гармышев В.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел: (3952)405106, e-mail: bgd@istu.edu*

Дальневосточный федеральный округ (ДФО) – один из самых больших регионов страны. Он протянулся с севера на юг на огромное расстояние, омывается водами морей Тихого и Северного Ледовитого океанов и имеет самую протяженную береговую линию. Площадь района 6215,9 тыс. км², или 36,4 % территории России. Численность населения Дальневосточного федерального округа составляет 8 млн человек. На территории ДФО расположены: Республика Бурятия, Республика Саха (Якутия), Забайкальский край, Камчатский край, Приморский край, Хабаровский край, Амурская область, Магаданская область, Сахалинская область, Еврейская автономная область, Чукотский автономный округ [1].

Принимая во внимание материалы работ [1-3], нами дана аналитическая оценка общественной опасности техносферных пожаров на территории ДФО за 2018–2022 гг. Результаты исследований приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Аналитическая оценка последствий техносферных пожаров
на территории Дальневосточного Федерального округа за 2018–2022 гг.**

Последствия пожаров	Год				
	2018	2019	2020	2021	2022
Количество пожаров, ед.	13 451	60 536	43 069	39 579	41 214
Прямой ущерб, млрд руб.	1,09	2,82	1,51	1,41	2,15
Погибло, чел.	629	721	613	692	575
Травмировано, чел.	8954	12478	10 356	25 643	29 653
Уничтожено объектов техносферы, ед.	7568	13065	10 368	9536	11 756

Анализируя данные исследований, можно сделать вывод, что наибольшее количество пожаров на территории ДФО происходило в 2020 году. Наибольший экономический ущерб в размере 2,82 млрд руб. отмечен в 2019 году. Наибольшее значение погибших людей в результате техносферных пожаров наблюдалось в 2019 году, а количество травмированных в 2022 году. Наиболее рискованным по количеству уничтоженных объектов техносферы на территории ДФО являлся 2019 год.

Таким образом на сегодня на территории ДФО состояние пожароопасной обстановки остается напряженной, о чем свидетельствуют выполненные исследования. Наиболее рискованными годами по последствиям техносферных пожаров являлись 2019, 2020 года.

Список использованных источников

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного харак-

тера». Статистические сборники за 2018–2022 гг. – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018–2022.

2. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: статист. сб. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. – 80 с.

3. Приказ МЧС России от 08.02.2018 г. № 431 «О внесении изменений в Порядок учета пожаров и их последствий», утвержденный приказом МЧС России от 21.11.2008 г. № 714 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72025364> (дата обращения: 26.02.2024).



ОЦЕНКА ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕХНОСФЕРНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Шумилова В.А., Гармышев В.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел: (3952)405106, e-mail: bgd@istu.edu*

Пожары – как и любое проявление необузданной стихии – всегда несут с собой разрушения и смерть. На сегодня техносферные пожары являются серьезной проблемой гибели людей. Так усредненное значение гибели людей в результате пожаров за 2018–2022 гг. в РФ составляет 8,2 тыс. человек. На сегодня Дальневосточный федеральный округ (ДФО) является наиболее рисковым среди всех округов России по гибели людей при пожарах [1, 2].

Вопрос состояния защиты населения от пожаров невозможен без аналитической оценки последствий пожаров, связанных с гибелью людей. Изучение материалов [1-3], позволило систематизировать и представить значения гибели людей в субъектах РФ ДФО, в результате техносферных пожаров за 2018–2022 гг., которые приведены ниже.

Таблица 1

Оценка гибели людей в результате техносферных пожаров на территории Дальневосточного Федерального округа за 2018–2022 гг.

Последствия пожаров	Год				
	2018	2019	2020	2021	2022
Республика Бурятия					
Погибло при пожарах, чел.	71	67	82	64	60
Республика Саха (Якутия)					
Погибло при пожарах, чел.	80	77	65	91	67
Забайкальский край					
Погибло при пожарах, чел.	76	111	83	96	80
Камчатский край					
Погибло при пожарах, чел.	19	11	10	19	22
Приморский край					
Погибло при пожарах, чел.	146	146	138	147	122
Хабаровский край					
Погибло при пожарах, чел.	104	167	86	120	97
Амурская область					
Погибло при пожарах, чел.	77	83	83	79	63
Магаданская область					
Погибло при пожарах, чел.	11	6	10	16	11
Сахалинская область					
Погибло при пожарах, чел.	24	39	29	33	29
Еврейская автономная область					
Погибло при пожарах, чел.	7	8	11	6	9
Чукотский автономный округ					
Погибло при пожарах, чел.	9	1	1	14	7

Таким образом на основании исследований, связанных с гибелью людей, можно сделать вывод, что техносферные пожары в ДФО представляют общественную опасность для социума. В результате пожаров ежегодно за 2018–2022 гг. погибало около 650 человек.

На наш взгляд техносферные пожары на сегодня можно рассматривать как фактор риска преждевременной смертности населения региона.

Список использованных источников

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Статистические сборники за 2018–2022 гг. – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018–2022.

2. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: статист. сб. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. – 114 с.

3. Приказ МЧС России от 08.02.2018 г. № 431 «О внесении изменений в Порядок учета пожаров и их последствий», утвержденный приказом МЧС России от 21.11.2008 г. № 714 [Электронный ресурс] – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72025364> (дата обращения: 26.02.2024)



МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОЖАРНЫМИ РИСКАМИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Яковлева Т.О., Тарасенко В.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Пожар является серьезной угрозой для жизни людей, имущества, а также окружающей среды. В течение 2023 года по данным МЧС было зарегистрировано более чем 350 тыс. пожаров, в которых погибло порядка 7,2 тыс. человек, более 26 тыс. – спасены. Однако по сравнению с 2022 годом число пожаров снизилось на 1,5 %, а гибель в огне – на 2 %. Но не смотря на снижение численности пожаров и пострадавших от огня риск возникновения пожара остается высоким.

Грамотное управление пожарными рисками помогает минимизировать вероятность возникновения пожара и, как следствие, уменьшить его последствия. Поэтому вопрос управления пожарными рисками является открытым и актуальным.

Управление пожарным риском представляет собой программу инженерно-технических, экономических и других мероприятий, при четком выполнении которых снижается величина пожарного риска. В основе управления лежит система противопожарной защиты и система предотвращения пожара. Система противопожарной защиты представляет собой совокупность методов и средств, направленных на защиту от воздействия пожаров, а система предотвращения пожаров направлена на исключение возможности возникновения пожара.

Для выбора эффективной стратегии управления пожарными рисками необходимо выделить основные причины возникновения пожара на определенном производстве, что позволит найти начальную проблему и выяснить какие факторы влияют на вероятность возникновения пожара.

Основные причины пожара можно разделить на три группы:

- природные (энергия Солнца, молния, самовозгорание и т. п.);
- техногенные (неисправность в электросетях, электроприборах, системах отопления, других инженерных сетях и т. д.);
- социальные (небрежность при курении, обращении с открытым пламенем, нарушение правил пожарной безопасности и др., где виновником пожара является человек).

Говоря о природных причинах возникновения пожара, стоит отметить, что изучено много информации о свойствах веществ, способных к самовозгоранию и существует большое количество мер по предотвращению самовозгорания. Так же разработаны методы молниезащиты и т. д., что снижает риск возникновения пожара на производстве.

Однако, что касается техногенных причин, то здесь большую роль играет не только неисправность каких-либо технических систем, но «человеческий фактор». Так как часто, например, при эксплуатации, установке или монтаже оборудования человек допускает ошибку, что в дальнейшем может привести к пожару.

Но в любом случае пожарный риск поддается управлению при регулярном проведении мероприятий, направленных на снижение пожарного риска на предприятии.

Методы управления пожарными рисками:

- оценка рисков. Проведение оценки рисков является одним из самых важных методов управления. Она включает в себя комплексный анализ возможных опасностей, оценку вероятности возникновения пожара и расчет предполагаемых последствий;

- профилактические меры. В любой организации все помещения должны быть оснащены пожарными извещателями, системами автоматического пожаротушения, огнетушителями и т. п. Так же должна присутствовать регулярная проверка исправности всех систем, включая электропроводку и т. д.;

- обучение и тренировки. Для повышения уровня знаний пожарной безопасности у сотрудников следует грамотно выстраивать систему обучения и проверки знаний. Если каждый сотрудник будет осознавать важность правильного использования оборудования, средств пожаротушения, то «человеческий фактор» будет проявляться реже;

- планирование эвакуации. Данный метод снижает риск воздействие пожара на человека. Разработка планов эвакуации, содержание в правильном состоянии эвакуационных выходов, мест сбора являются важными элементами управления пожарными рисками;

- проверка и обслуживание оборудования. Большую роль играет регулярная проверка и обслуживание оборудования для тушения пожаров, систем пожарной сигнализации, оборудования, работающего под напряжением и т. п.;

- соблюдение нормативов и стандартов. Все правила и законы пишутся на основе случившихся инцидентов, для предотвращения подобных ситуаций следует четко следовать существующим стандартам и нормам;

- постоянный мониторинг и улучшение. Регулярный мониторинг существующих мероприятий, новой информации, анализ инцидентов и постоянное улучшение системы пожарной безопасности обеспечивает непрерывный процесс управления пожарными рисками.

Управление пожарными рисками на любом предприятии является неотъемлемой частью безопасности в целом. Важно, чтобы все сотрудники и руководство относились к данному вопросу серьезно. Если все перечисленные мероприятия осуществлять комплексно, то вероятность возникновения пожара значительно уменьшится.

Список использованных источников

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.
2. Пожарные риски: основные понятия / под ред. Н.Н. Брушлинского. – М.: Национальная академия наук пожарной безопасности, 2008.
3. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.



**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ,
СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ,
ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ
БЕЗОПАСНОСТИ,
ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2024

**ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ЗНАЧЕНИЕ МОЩНОСТИ
ЭКСПОЗИЦИОННОЙ ДОЗЫ С КОНЦЕНТРАЦИЯМИ РАДИОНУКЛИДОВ**
Аллаберганова Г.М.¹, Пулатов Х.Л.², Бобоев А.А.¹, Кулматов Р.А.³, Музафаров А.М.¹

¹ – НГГТУ, г. Навоий, Узбекистан
² – ТашХТИ, г. Ташкент, Узбекистан
³ – НУУз, г. Ташкент, Узбекистан

Актуальность. На местах где хранится пробы урановых кернов и урановых отвалов появляется факторы дополнительного влияния гамма-излучения на значение естественного радиационного фона в данной локальной точке. В большинстве случаев это связано с количеством радиоактивных проб урановых кернов и урановых отвалов и с радионуклидным составом данных проб. То есть чем больше количество ураносодержащих радиоактивных проб урановых кернов и урановых отвалов на складе, тем больше значения мощности экспозиционной дозы на этом месте. [1-2].

Кроме этого на основании проведенных исследованиях по изучение факторов нарушений радиоактивного равновесия между радионуклидами в цепочке распада урана выявлена, что есть вероятность значений радиационного фона увеличиться за счет нарушений радиоактивного равновесия между радионуклидами на местах где хранится пробы урановых кернов и урановых отвалов [3-6].

Целью данной исследование является проведение измерения значений мощности экспозиционной дозы на местах хранения пробы урановых кернов и урановых отвалов.

На основании вышеперечисленных, проведение измерения значений мощности экспозиционной дозы на местах хранения пробы урановых кернов и урановых отвалов является актуальной задачей ядерной физики, аналитики и радиоэкологии.

Техника и методы эксперимента. для измерение значений мощности экспозиционной дозы – МЭД на местах хранения радиоактивных проб использован дозиметр-радиометр марки ДКС-96, а количества ²³⁸U определена рентгеноспектральным методом с применением волнодисперсионный рентгеноспектрометр типа EDX-7000 фирмы «SHIMADZU» (Япония) и энергодисперсионный рентгеноспектрометр типа АРФ-7 (Россия) и количества ²²⁶Ra определена гамма-спектрометрическим методом на приборе Гамма-Прогресс.

Полученные результаты и их обсуждение. Полученные результаты по измерение значений мощности экспозиционной дозы – МЭД в зависимости от количества радионуклидов ²²⁶Ra и ²³⁸U, а также от коэффициента нарушений радиоактивного равновесия между радионуклидами ²²⁶Ra и ²³⁸U на местах хранения пробы урановых кернов и урановых отвалов приведены в таб. 1.

Таблица 1

**Результаты значение мощности экспозиционной дозы – МЭД
в зависимости от количества радионуклидов ²²⁶Ra и ²³⁸U**

Концентрации в пробах урановых кернов, г/т		МЭД, (мкР/час)	Концентрации в пробах урановых отвалов, г/т		МЭД, (мкР/час)
²²⁶ Ra · 10 ⁻⁶	²³⁸ U		²²⁶ Ra · 10 ⁻⁶	²³⁸ U	
При радиоактивном равновесии между радионуклидами					
88,7	264,6	76,4	23,8	70	47,1
188,6	564,6	139,8	37,4	110	51,5
251,8	765,1	197,2	44,2	130	56,9
298,0	890,3	221,6	56,1	165	60,2
345,3	1031,2	254,7	60,7	175	65,7
При нарушение радиоактивного равновесия между радионуклидами					
587	1150	324,7	106	208	143,9
670	1232	340,3	156,7	256	276,7
840	1370	470,8	151,2	278	292,6
986	1450	498,4	132,6	300	215,4
1440	1512	523,8	126,5	310	209,3

Как видно, из полученных результатов в табл. 1, что значения мощности экспозиционной дозы зависит от количества радионуклидов ^{226}Ra и ^{238}U , а также от коэффициента нарушений радиоактивного равновесия между радионуклидами ^{226}Ra и ^{238}U на местах хранения пробы урановых кернов и урановых отвалов.

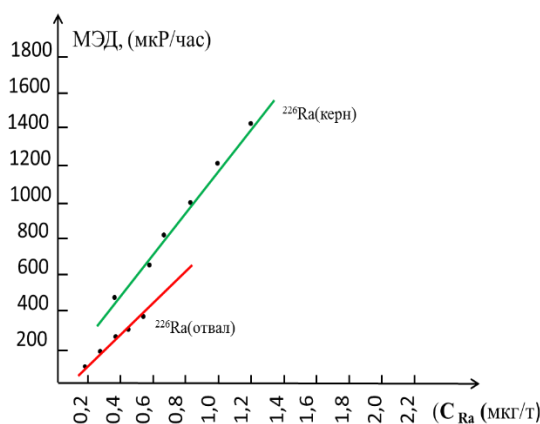


Рис. 1. Зависимости изменение значений МЭД с концентрацией Ra в пробах урановых отвалов и кернов

Значения мощности экспозиционной дозы отличается от значений естественного фона гамма-излучений для данной местности более чем от 3 раза до 30 раза.

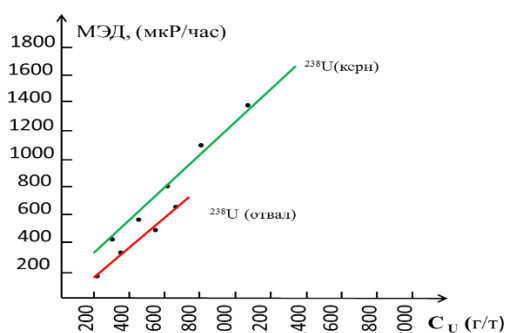


Рис. 2. Зависимости изменение значений МЭД с концентрацией ^{238}U в пробах урановых отвалов и кернов

Как видно из рис. 1. и на рис. 2. значение МЭД прямо пропорционально зависит от количества ^{226}Ra и ^{238}U . То есть чем больше их количество в пробах, тем выше значение МЭД. Единственная отличия между зависимости приведенных на рис. 1. и на рис. 2 количество ^{226}Ra отражена в мкг/т и количество ^{238}U отражена в г/т. Так как ^{226}Ra имеет на 1 000 000 раз больше удельной активности то есть $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк/г по сравнению ^{238}U имеющее удельной активности $1,25 \cdot 10^4$ Бк/г.

Таким образом на основании проведенных исследований установлена, что причиной увеличения естественного радиационного фона на местах хранения радиоактивных проб является количества радиоактивных проб и нарушения коэффициента радиоактивного равновесия между радионуклидами ^{226}Ra и ^{238}U в этих пробах. То есть чем больше количество радиоактивных урановых проб и количество радионуклидов ^{226}Ra и ^{238}U в них, тем больше значения радиационного фона в этом объекте. Кроме этого, значение мощности экспозиционной дозы – МЭД и зависит от коэффициента нарушений радиоактивного равновесия между радионуклидами ^{226}Ra и ^{238}U на местах хранения пробы урановых кернов и урановых отвалов.

Список использованных источников

1. Музафаров А.М., Темиров Б.Р., Саттаров Г.С. Оценка влияния техногенных факторов на экологию региона // Горный журнал. – 2013. – № 8 (1). – С. 65-68.
2. Музафаров А.М., Саттаров Г.С., Ослоповский С.А. Радиометрические исследования техногенных объектов // Цветные металлы. – 2016. – № 2. – С. 15-18.
3. Аллаяров Р.М., Назаров Ж.Т., Аллаберганова Г.М., Музафаров А.М. Разработка и внедрения эффективной технологии выщелачивание урана из урановых отвалов // Universum: технические науки. – 2022. – № 10 (103). – Часть 11. – С. 5-10.
4. Музафаров А.М., Кулматов Р.А. Ражаббоев И., Ёкубов О.М. Способ дезактивации загрязненных радионуклидами почв, отобранных из участков подземного выщелачивание урана // Горный информационно аналитический бюллетень. – 2021. – № 3-1. – С. 110-118.
5. Аллаберганова Г.М., Туробжонов С.М., Музафаров А.М. Методика предварительной оценки природных вод на радиоактивность ураноносного региона // Горный вестник Узбекистана. – 2019. – № 3 (78). – С. 106-108.
6. Музафаров А.М. Аллаберганова Г.М., Мустафоев М.А. Методика проведения изотопного анализа урана в различных природных водах ураноносных регионов Узбекистана // Тезисы докладов Международной научно-технической конференции 23-26 сентября. – Севастополь, 2019. – С. 1104-1107.
7. Безопасность жизнедеятельности: практикум в 2 частях / С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. Ч. 1. – 290 с.



ОЦЕНКА ЭМИССИИ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ПРИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРАХ (НА ПРИМЕРЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ)

Ашарипова Д.О., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06,
e-mail: darya.asharipova@mail.ru'*

Оценка показателей горимости лесов, как в Российской Федерации, так и в других странах, имеющих леса, свидетельствует, что лесные пожары были и остаются важнейшим экологическим фактором, оказывающим существенное влияние на характер размещения древесной растительности. Ежегодно лесные пожары наносят колоссальный ущерб экономике страны, ухудшают экологическую обстановку и создают реальную угрозу для здоровья и жизни населения. Неслучайно в целях повышения эффективности охраны лесов от природных пожаров совершенствуются способы их обнаружения и тушения, лесопожарное районирование и противопожарное устройство, а также проводятся лесоводственные мероприятия, направленные на повышение пожароустойчивости древостоев.

В связи с прогрессирующими климатическими изменениями анализ качества воздуха в пожароопасный период для жителей г. Иркутска становится особенно актуальным. При этом не следует забывать, что на качество жизни горожан оказывают влияние не только природные пожары, но и промышленные поллютанты.

В период лесных пожаров дым может сделать воздух вредным для человека. Особенно опасны в этом плане торфяные пожары. Даже на расстоянии более 500 км от лесного пожара, можно подвергнуться влиянию дыма.

Дым состоит из смеси газов и мелких частиц, которые формируются в результате горения древесины и других органических материалов. Наибольший вред здоровью приносят мелкие частицы неполного сгорания горючих материалов. Эти микроскопи-

ческие частицы являются опасным звеном загрязнения воздуха в результате лесных пожаров.

Целью настоящей работы являлась оценка эмиссии токсикантов и определение показателей опасности для здоровья населения, подпадающего в зону влияния залповых выбросов от лесных пожаров.

В основу исследования положен анализ статистических данных Министерства лесного комплекса Иркутской области за период с 2016 по 2023 гг.

Установлено, что на территории Байкальского региона ежегодно за период с 2016 до 2023 года возникало в среднем: 3158 лесных, 472 степных и 30 торфяных пожаров, в результате которых уничтожалось порядка 1 128,2 тыс. га природной территории. В табл. 1 приведены расчеты авторов по усредненным значениям чисел лесных пожаров и их площадей в Иркутском регионе исходя из сведений источников [1-3].

Таблица 1

Среднегодовое число и площади лесных пожаров с учетом их видов в Иркутской области (2016–2023 гг.)

Объект исследования	Низовой пожар				Верховой пожар				Подземный	
	Беглый		Устойчивый		Беглый		Устойчивый		Устойчивый	
	п _п , ед.	S _п , тыс. га	п _п , ед.	S _п , тыс. га	п _п , ед.	S _п , тыс. га	п _п , ед.	S _п , тыс. га	п _п , ед.	S _п , тыс. га
Иркутская область	383,3	57,7	896,7	134,8	8	15,6	18	29,3	9,4	7,9

На основании информации о породном составе лесов на исследованных территориях оценили массу сгоревших лесообразующих пород и установили, что уничтожено 972,7 тыс. т в год сосны, 825,1 тыс. т в год лиственницы и 664,0 тыс. т в год кедра (табл. 2).

Таблица 2

Количество сгоревших лесообразующих пород в исследуемом регионе (среднее за 2016–2023 гг.)

Вид лесообразующих пород	Масса сгоревших лесообразующих пород, т·год ⁻¹
	Иркутская область
Сосна	490 971,7
Ель	78 319,6
Пихта	28 052,8
Лиственница	421 899,4
Кедр	165 965,4
Береза	229 178,0
Осина	66 316,0

Таблица 3

Усредненный ежегодный экономический ущерб от утраты древесины, уничтоженной в Иркутской области при лесных пожарах

Лесообразующие породы	Иркутская область	
	Цена, руб. за плотный м ³	Ущерб, млн руб.
Сосна	19,8	15,2
Ель	17,3	2,42
Пихта	17,3	0,97
Лиственница	19,8	10,2
Кедр	19,8	5,86
Береза	6,6	1,68
Осина	1,2	0,13

Масса i-го вида токсиканта, поступившего в атмосферу при природных пожарах, определяли по формуле:

$$G_i = K_{ai}^{ЛГМ} \cdot m^{ЛГМ} \cdot K_{ai}^Д \cdot m^Д \cdot K_{ai}^Т \cdot m^Т,$$

где G_i – масса i -го вида токсичного вещества, поступившего в атмосферу;

$K_{ai}^{ЛГМ}$ – коэффициент эмиссии i -го токсиканта при сгорании ЛГМ, т/т;

$m^{ЛГМ}$ – масса сгоревших ЛГМ, т;

$K_{ai}^Д$ – коэффициент эмиссии i -го токсиканта при сгорании древесины, т/т;

$m^Д$ – масса сгоревшей древесины (древостой, крона), т;

$K_{ai}^Т$ – коэффициент эмиссии i -го токсиканта при сгорании торфа, торфопочв, т/т;

$m^Т$ – масса сгоревшего торфа, торфопочв, т.

Расчетами установлено, что усредненная масса экотоксикантов, поступающих в атмосферу при пожарах в Байкальском регионе, достигает 1 465 тыс. тонн, из них чрезвычайно-опасных веществ – 0,2 тыс. тонн, высокоопасных – 4,34 тыс. тонн, умеренно опасных – 425,1 тыс. тонн, малоопасных – 517,28 тыс. тонн, других загрязнителей – 517,57 тыс. тонн (табл. 4).

Таблица 4

Ежегодная эмиссия продуктов горения по классам опасности в результате природных пожаров загораний за 2016–2021 гг. на территории Байкальского региона

Объект исследования	Загрязнение атмосферы по классам опасности токсикантов, тыс. т·год ⁻¹				Другие загрязнители, тыс. т·год ⁻¹
	I класс, чрезвычайно опасные	II класс, высокоопасные	III класс, умеренно опасные	IV класс, малоопасные	
Иркутская область	0,08	1,97	197,95	240,70	240,04

Масса неконтролируемых выбросов токсичных веществ от лесных пожаров зависит от сезона года (табл. 5). Максимальное поступление токсикантов наблюдается в весенний (43,6 %) и летний (48,4 %) периоды, осенью эмиссия токсикантов незначительная (8 %).

Таблица 5

Среднегодовые ежегодные массы выбросов токсичных продуктов горения в атмосферу Байкальского региона с учетом времени года

Объект исследования	Масса выбросов, тыс. т·год ⁻¹			Общее значение, тыс. т/год
	Весна	Лето	Осень	
Иркутская область	297,3	329,9	54,5	681,7

Анализ обращения населения в больницы на территории региона в исследуемый период показал достоверные признаки ухудшения здоровья людей, находящихся в задымленной зоне. Этот факт подтверждает количественный рост следующих показателей:

- заболевания органов дыхания – 7,0 %;
- обострение хронических бронхитов – 4,8 %;
- обострение бронхиальной астмы – 5,9 %;
- обострение сердечно-сосудистых заболеваний – 4,4 %;
- госпитализации – 5,7 %;
- обострение хронических заболеваний – 6,3 %.

Расчетами установлено, что средняя площадь задымления территории Иркутской области составляла 6,7 % (табл. 6), а удельная нагрузка атмосферы токсичными продуктами сгорания в составляет 2,95 т/км²·год⁻¹ (табл. 7). Среднегодовая масса выбросов в результате природных пожаров составляет 37,84 % от среднегодовой массы выбросов от стационарных источников загрязнения.

Таблица 6

Среднегодовое количество задымления территории Иркутской области в результате природных пожаров за 2016–2023 гг.

Объект исследования	Площадь задымления, тыс. км ²	В процентах от площади региона
Иркутская область	57,6	7,5

Таблица 7

Среднегодовое количество удельной нагрузки на атмосферу токсичными продуктами горения в Иркутской области (2016–2021 гг.)

Объект исследования	Площадь территории, км ²	Количество загрязняющих веществ от стационарных источников загрязнения, тыс. т·год ⁻¹	Удельная нагрузка на атмосферу от стационарных источников загрязнения, т/км ² ·год ⁻¹	Масса валовых выбросов токсичных продуктов горения, т·год ⁻¹	Удельная нагрузка атмосферы токсичными продуктами горения, т/км ² ·год ⁻¹
Иркутская область	767 900	3 640,5	4,74	681 740	0,88

В работе оценили нарушения условий жизнедеятельности и риск для здоровья ($R_{N \text{ забол.}}$), по формуле:

$$R_{N \text{ забол.}} = S_{\text{заг.}} \cdot 0,9 \cdot P_{\text{нас.}}$$

где $S_{\text{заг.}}$ – площадь загрязнения территории, км²;

0,9 – коэффициент, учитывающий близость очага пожара к населенному пункту;

$P_{\text{нас.}}$ – плотность населения в регионе, чел./км².

Число потенциально пострадавших, которое могло заболеть от отравления в результате природных пожаров, исходя из проведенных расчетов авторов, представлено в табл. 8.

Таблица 8

Результаты расчетов

Объект исследования	Плотность населения, чел./км ²	Площадь загрязнения, км ²	Число потенциально пострадавших, которое могло заболеть от отравления токсичными продуктами горения в результате природных пожаров, чел.
Иркутская область	3,1	53 352	148 852,1

Таким образом, установлено, что эмиссия токсичных веществ при залповых выбросах от лесных пожаров является заметным фактором и является причиной заболеваемости населения. Коэффициент опасности от воздействия продуктов горения колеблется в диапазоне от 0,9 до 47.

Список использованных источников

1. Анализ оперативно-служебной деятельности государственного пожарного надзора Иркутской области за 2016–2023 годы. – Иркутск: ГУ МЧС России по Иркутской области, 2016–2023. – 20 с.

2. Анализ обстановки с пожарами и последствиями от них на территории Республики Бурятия за 2016–2023 год. – Улан-Удэ: ГУ МЧС России по Республике Бурятия, 2015–2023. – 20 с.

3. Анализ обстановки с пожарами и последствиями от них на территории Забайкальского края за 2016–2023 год. – Чита: ГУ МЧС России по Забайкальскому краю, 2015–2020. – 21 с.

АДМИНИСТРАТИВНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА

Бакшеева А.А., Мурзин М.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-55-12, e-mail: misha0009@mail.ru*

Правоотношения в сфере охраны труда и безопасности являются важнейшими в процессе производственной деятельности. Как руководитель, так и сотрудники обязаны соблюдать правила безопасности, что в первую очередь закреплено статьями 214 и 215 Трудового кодекса РФ. При их нарушении обе стороны подвергаются определенным наказаниям. На законодательном уровне в РФ закреплены основные виды ответственности за нарушение требований охраны труда, такие как административная, уголовная и дисциплинарная. Также выделяют подвиды: материальные и гражданско-правовые санкции.

При проведении инспекционных проверок, представители Федеральной инспекции труда и ее региональные представители имеют право на самостоятельное назначение санкций в рамках Кодекса административных правонарушений. Однако действующая процедура назначения штрафов и сами суммы штрафов в некоторых случаях не изменялись с 2019 года, что в рамках современного состояния экономики не рационально. В данной работе как раз и было рассмотрено текущее ее состояние, и предложены изменения по улучшению системы административной ответственности за нарушения требований охраны труда.

На данный момент административная ответственность за нарушения требований в области охраны труда регламентируются статьей 5.27.1 Кодекса административных правонарушений, которая включает пять основных частей (см. табл. 1).

Таблица 1

Административная ответственность за нарушения требований ОТ

Статья КоАП	Нарушение	Ответственность
1	2	3
ч. 1 ст. 5.27.1	Организация, ее должностные лица или предприниматель нарушили требования охраны труда, за исключением случаев, предусмотренных ч. 2–4 ст. 5.27.1 КоАП РФ	Должностное лицо – предупреждение или штраф от 2000 до 5000 руб. ИП – штраф от 2000 до 5000 руб. Юрлицо – штраф от 50 000 до 80 000 руб.
ч. 2 ст. 5.27.1	Организация, ее должностные лица или предприниматель нарушили установленный порядок проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах или не провели ее вовсе	Должностное лицо – предупреждение или штраф от 5000 до 10 000 руб. ИП – штраф от 5000 до 10 000 руб. Юрлицо – штраф от 60 000 до 80 000 руб.
ч. 3 ст. 5.27.1	Организация, ее должностные лица или предприниматель допустили работника к исполнению трудовых обязанностей при наличии медицинских противопоказаний или без прохождения в установленном порядке: обучения и проверки знаний требований охраны труда; обязательных медицинских осмотров (предварительного, периодического, ежедневного); обязательных психиатрических освидетельствований	Должностное лицо – штраф от 15 000 до 25 000 руб. ИП – штраф от 15 000 до 25 000 руб. Юрлицо – штраф от 110 000 до 130 000 руб.
ч. 4 ст. 5.27.1	Организация, ее должностные лица или предприниматель не обеспечили работников средствами индивидуальной защиты	Должностное лицо – штраф от 20 000 до 30 000 руб. ИП – штраф от 20 000 до 30 000 руб. Юрлицо – штраф от 130 000 до 150 000 руб.

1	2	3
ч. 5 ст. 5.27.1	Организация, ее должностные лица или предприниматель повторно нарушили требования охраны труда. Ранее нарушителя уже привлекали к ответственности за аналогичное нарушение по соответствующей части ст. 5.27.1 КоАП РФ	Должностное лицо – штраф от 30 000 до 40 000 руб. или дисквалификация на срок от одного года до трех лет. ИП – штраф от 30 000 до 40 000 руб. или приостановление деятельности на срок до 90 суток. Юрлицо – штраф от 100 000 до 200 000 руб. или приостановление деятельности на срок до 90 суток

Помимо этого, привлечение нарушителей к ответственности, по ст. 5.27.1, имеет некоторые особенности, которые вступили в силу с апреля 2022 года, а именно:

- одновременное привлечение к ответственности и должностного и юридического лица не применяется, однако, юридическому лицу, чтобы избежать наказания необходимо предоставить соответствующие доказательства для исключения своей вины в конкретном случае нарушения;
- при выявлении двух и более нарушений, ответственность за которые предусмотрена одной статьей (или частью статьи), назначается ответственность как за совершение одного правонарушения;
- если в санкциях к конкретной статье, по которой выявлено нарушение, не предусмотрена возможность вынесения предупреждения, раньше оно «могло быть заменено» на предупреждение, сейчас же – должно быть заменено.

С одной стороны, перечисленные выше особенности, снижают административную нагрузку на должностные лица и организации в целом, что позволяет развиваться бизнесу более продуктивно. Однако в связи с неизбежным ростом инфляции (2020 г. – 4,9 %; 2021 г. – 8,39 %; 2022 г. – 11,94 %; 2023 г. – 7,42 %), текущие суммы штрафов, введенные в действие изменением КоАП от 2019 г., уже не имеют значимого эффекта в рамках функционирования государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда. А с учетом ранее рассмотренных особенностей привлечения к ответственности и продления моратория на плановые проверки ГИТ до 2030 года, нарушения в ходе деятельности некоторых организаций практически не отслеживаются или не наказываются, что так или иначе в итоге сказывается на уровне профессионального и, как следствие, социального риска. В связи с этим, необходимо пересмотреть положения по административной ответственности, касающиеся охраны труда, с учетом текущей ситуации в стране, увеличить суммы штрафов, которые не менялись с 2019 года и расширить перечень ситуаций, при которых особенности привлечения нарушителей к ответственности по ст. 5.27.1 не будут применяться.

Список использованных источников

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 07.01.2002. № 1 (ч. 1). ст. 1. (с послед. изм. и доп.). – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/ (дата обращения: 10.03.2024).
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 07.01.2002. № 1 (ч. 1). ст. 1. (с послед. изм. и доп.). – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 10.03.2024).

**РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ГАЗИМУРО-
ЗАВОДСКОГО РАЙОНА ЗАБАЙКАЛЬЯ
(В СВЯЗИ С ОСВОЕНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ)**

Балабанова О.О., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-58-56, e-mail: origa08@mail.ru*

Геологопоисковые работы, освоение месторождений полезных ископаемых потенциально могут сопровождаться загрязнением окружающей среды. Выбросы вредных веществ в атмосферу, сбросы карьерных стоков в водоемы, загрязнение почв способны ухудшить качество воздуха, воды и пищи. Это несет грозу здоровью людей, проживающих в местности, где сосредоточено много объектов горнорудной промышленности.

Для того чтобы оценить возможную степень влияния деятельности геологоразведочных и горнодобывающих предприятий на здоровье граждан, следует провести комплексное исследование. Оно включает анализ качества окружающей среды, мониторинг здоровья местных жителей. В настоящей работе предпринята попытка выявить риски для здоровья населения Газимуро-Заводского района Забайкалья, вызванные загрязнением окружающей среды. С этой целью мы выдвигаем гипотезу, согласно которой деятельность предприятий геологопоисковой и горной промышленностей негативно отражается на показателях рождаемости и смертности населения в конкретных муниципальных образованиях.

С целью проверки гипотезы авторами выполнен анализ сведений по отдельным демографическим показателям в Газимуро-Заводском районе. Данные за 2021-2022 гг. предоставлены Федеральной службой государственной статистики по Забайкальскому краю (Забайкалкрайстат). Также изучены материалы Инвестиционного паспорта вышеуказанного МО за 2022 год.

Приведем характеристику муниципалитета: Газимуро-Заводский район расположен на юго-востоке края, граничит с Китаем. Административный центр МО – с. Газимурский Завод. Численность населения на 01.01.2023 года составляет 8008 чел. (данные за 2022 год – 8100 чел.). Медпомощь оказывает «Газимуро-Заводская ЦРБ», имеющая в составе ЦРБ на 5081 чел., участковые больницы в с. Широкая и Батакан, амбулаторию в с. Солонечном, а также 9 ФАПов. Ряд объектов удалены от райцентра в диапазоне 32–79 км [1].

Среднесписочное количество работников организаций – 5654 чел., среди которых 3491 чел занято в горнодобывающей отрасли. Существенная доля недропользователей объясняется тем, что на территории МО сосредоточены большие запасы полезных ископаемых. Ведется разведка месторождений «Лугоканское» и «Култуминское» (золото, медь, серебро), разрабатывается «Быстринское» (золото, медь, железная руда). Компания Highland Gold в 2024 году намерена завершить первую стадию возведения Култуминского ГОКа (мощность – до 13 млн тонн руды в год) [2]. Годовая мощность «Быстринского ГОКа» – 10 млн тонн руды [3].

Дополнительно приведем результаты исследований, выполненных представителями Института наук о Земле СПбГУ в 2022 году. Изыскания касаются определения фоновой концентрации тяжелых металлов, распределения их в почвенном покрове Газимуро-Заводского района. Учеными произведен отбор 263 проб почвенного покрова (0,0–0,2 м) и при помощи масс-спектрометрии (ICP-MS) выявлен ряд микроэлементов (тяжелых металлов), включая *Cu, Zn, Pb, Cd, Ni, As, Hg, Cr*. Как известно, данные микроэлементы являются токсичными, причислены к 1 и 2 классам опасности. Поступление микроэлементов в почву авторы статьи Ю.С. Кукушкин и А.Е. Оразалин связывают с природным,

породным и азональным (сопряжен с рудопроявлением) факторами. По их мнению, пользование недрами в данной местности приведет к техногенному воздействию на природу. Выявленные фоновые концентрации исследователи предлагают использовать при мониторинге (контроль разработки и эксплуатации горных объектов) [4].

Таблица 1

Демографические показатели Газимуро-Заводского района

Наименование показателя	2021		2022	
	Забайкальский край	Газимуро-Заводский район	Забайкальский край	Газимуро-Заводский район
Родившиеся (без мертворожденных)	11 997	118	11 122	95
Умершие	16 525	145	13 741	139
из них:				
Детей в возрасте до 1 года	90	–	61	–
от болезней системы кровообращения	6479	64	5879	77
от злокачественных новообразований	1890	12	1863	21
от хронической обструктивной болезни легких	601	12	491	9
Численность населения, чел	01.01.2022		01.01.2023	
	1 000 520	8100	992 429	8008

Нами произведены расчеты структуры причин смерти в % от ЗНО, ХОБЛ и БСК по формуле [5]

$$S_d = \frac{N_{id}}{N_d} \cdot 100 \%$$

где S_d – структура причин смерти, N_{id} – отношение числа случаев смерти, N_d – общее число случаев смерти [5]. Расчет показал, что в 2021 г. удельный вес смертности от рака и ХОБЛ $\approx 8,28 \%$; от БСК $\approx 44,14 \%$. Аналогичные данные для 2022 г.: удельный вес смертности от онкологии $15,83 \%$, от ХОБЛ $6,47 \%$, от БСК $55,40 \%$.

Также мы посчитали общую смертность за оба года по формуле

$$P_d = \frac{N_d}{N} \cdot 100 000$$

где N – средняя численность населения района. Расчет показал, что общий годовой показатель смертности от БСК составил порядка $790,12$ на 100 тыс. чел в 2021 г. и $962,38$ на 100 тыс. чел. в 2022 г. А общий годовой показатель смертности от ХОБЛ и рака составил $\approx 148,15$ на 100 тыс. чел. в 2021 г. и $\approx 112,44$ на 100 чел. в последующем году для ХОБЛ и $262,43$ для онкозаболеваний.

Помимо этого, мы определили коэффициент рождаемости в Газимуро-Заводском районе $\approx 81,38 \%$ в 2021 г. и $\approx 68,35 \%$ в 2022 г. В настоящей работе также определен общий годовой показатель смертности (2021 г. $\approx 1790,12$ на 100 тыс. чел и 2022 г. $\approx 1736,85$ на 100 тыс. чел).

Исходя из данного анализа, можно предположить, что геологоразведка и горная добыча могут негативно отразиться на здоровье жителей Газимуро-Заводского района. Для защиты здоровья и улучшения экологической обстановки необходим системный мониторинг качества воздуха, почвы и воды, контроль за выбросами вредных веществ в атмосферу и водоемы в соответствии с законодательством. Также следует внедрять передовые и экономичные технологии очистки выбросов и отходов производства. В качестве дополнительных мер предлагается вовлечение сельских жителей в процесс приня-

тия решений и контроля соблюдения экологических норм (общественные слушания с участием недропользователей и селян).

Список использованных источников

1. Инвестиционный паспорт Газимуро-Заводского района Забайкальского края. Портал правительства Забайкальского края [Электронный ресурс]. – URL: <https://gazzavod.75.ru/o-rayone/ekonomika> (дата обращения: 28.10.2023).
2. Портал правительства Забайкальского края [Электронный ресурс]. – URL: <https://gazzavod.75.ru/o-rayone/ekonomika> (дата обращения: 15.03.2024).
3. Сайт ГРК «Быстринское» [Электронный ресурс]. – URL: <https://gazzavod.75.ru/o-rayone/ekonomika> (дата обращения: 16.03.2024).
4. Оразалин А.Е., С.Ю. Кукушкин. Фоновое содержание тяжелых металлов в почвах Газимуро-Заводского района Забайкальского края. – Научно-издательский центр «Аспект», 2023. – С. 340-347.
5. Тимофеева С.С. Методы и технологии оценки экологических рисков: практикум. – Иркутск: Изд-во ИРНТУ, 2017. – С. 41-25.

ВОЗДЕЙСТВИЕ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ И БУРОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Бардушка А.С., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.irk.ru*

Одной из проблем нефтедобычи, требующей серьезного внимания, является проблема утилизации и обезвреживания продуктов бурения нефтепромысловых скважин, так как для повышения нефтеотдачи, охлаждения бурового оборудования, удержания уносимых пород применяют буровые растворы на водной или нефтяной основе. Состав буровых растворов зависит от условий залегания нефтяных пластов, т. е. геологических особенностей территории. Буровые растворы, содержащие химические вещества, могут представлять опасность для окружающей среды и иметь долгосрочное воздействие, как для персонала, так и окружающей среды.

Целью настоящей работы являлась оценка эколого-токсикологических характеристик буровых растворов и буровых сточных вод на основе изучения их состава.

Буровые растворы могут нанести значительный ущерб водным объектам во время бурения и ремонтных работ на скважинах. Засыпка земляных амбаров с раствором и шламом после завершения бурения не оправдана из-за того, что буровые растворы не затвердевают, и такие участки земли становятся источниками загрязнения почвы и воды на длительное время.

Особенно опасно загрязнение водоемов и подземных вод на Крайнем Севере, где низкие температуры подавляют микробиологическую активность, замедляя процессы очищения и восстановления природной среды. Воздействие производственных процессов геологоразведочных работ на малые водотоки ощущается на расстоянии от 5 до 10 км [1].

Буровые сточные воды представляют собой устойчивые многокомпонентные суспензии, содержащие минеральные и органические примеси, нефть и нефтепродукты. Они сильно загрязнены глиной, нефтью, смазочными маслами, поверхностно-активными веществами, выбуренной породой, солями и другими компонентами, что

создает сложности при их очистке. Физико-химический состав буровых сточных вод представлен в табл. 1 [1].

Таблица 1

Физико-химический состав буровых сточных вод [1]

Наименование показателя	Единица измерения	Количество
рН	б/р	7–10
Плотность	г/см ³	1,0–1,2
Механические примеси	мг/л	180–13 000
Нефтепродукты	мг/л	10–5300
Сухой остаток	мг/л	2880–12 030
Химическое потребление кислорода (ХПК)	мгО ₂ /л	100–9300
Биологическое потребление кислорода (БПК)	мгО ₂ /л	7–520
Общая минерализация	мг/л	1300–22 600

До недавнего времени буровые сточные воды не подвергались очистке, за исключением отстоя в амбарах. Большое количество сточных вод, содержащих токсичные реагенты, выбуренную породу, масла, нефть и т. д., фильтруется в подземные воды через зону аэрации. Объем буровых сточных вод составляет значительную часть отходов бурения.

Современное экологическое законодательство требует решать вопросы обезвреживания буровых растворов и предотвращать их попадание в окружающую среду. Существует несколько современных методов и аппаратов, которые используются для предотвращения попадания буровых растворов и буровых сточных вод в окружающую среду. Некоторые из них включают в себя:

1. Установка предотвращения разлива нефти и нефтепродуктов (УПРН): это специальные устройства, устанавливаемые на нефтяных скважинах, которые предотвращают, разлив нефти и нефтепродуктов в случае аварийной ситуации.

2. Системы обратного осмоса и фильтрации: Многие предприятия используют системы обратного осмоса и фильтрации для очистки буровых растворов и сточных вод перед их выбросом в окружающую среду.

3. Сепараторы для разделения нефти и воды: Эти устройства используются для разделения нефти от воды, что позволяет уменьшить количество нефти, попадающей в окружающую среду.

4. Системы повторного использования: Многие предприятия внедряют системы повторного использования буровых растворов и сточных вод для минимизации выбросов в окружающую среду.

5. Линии для сбора и переработки сточных вод: Эти линии позволяют собирать и перерабатывать буровые сточные воды для повторного использования или безопасного удаления.

6. Обучение и тренировка персонала по обращению с буровыми отходами для предотвращения попадания загрязнений в окружающую среду.

Заключение. Попадание буровых растворов в окружающую среду представляет серьезную опасность из-за их содержания химических веществ, которые могут вызвать различные заболевания у населения. Буровые растворы содержат различные химические реагенты, такие как растворители, кислоты, щелочи и другие вещества, которые могут быть токсичными для человека при контакте или употреблении, а также оказывают очень негативное воздействие на окружающую среду. Представлены современные методы очистки отработанных буровых растворов и буровых сточных вод, включающие в себя разнообразные технологии и процессы, направленные на удаление загрязнений и улучшение качества воды. Также представлены несколько современных методов

и аппаратов, которые используются для предотвращения попадания буровых растворов и буровых сточных вод в окружающую среду.

Список использованных источников

1. Парфенов В.Г., Сивков Ю.В., Никифоров А.С. Оценка воздействия на окружающую среду объектов нефтегазовой отрасли: учебное пособие / В.Г. Парфенов, Ю.В. Сивков, А.С. Никифоров; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет». – Тюмень: ТИУ, 2016. – 155 с.



УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ДОБЫЧЕ НЕФТИ

Бардушка А.С., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.irk.ru*

Целью настоящего исследования являлось изучение современного уровня загрязнения территории нефтедобычи на основе литературных данных.

Доказано, что загрязнение объектов окружающей среды на территориях предприятий по добыче нефти является серьезной проблемой, требующей внимания и принятия мер для минимизации негативного воздействия на среду обитания.

Загрязнение почвенного покрова. Согласно официальной статистике, на каждые 100 гектаров земель, выделяемых под нефтедобычу, 40 гектаров становятся непригодными для использования по назначению. При строительстве каждой скважины происходит деградация в среднем 2000 м² почвы. Амбары, построенные 10–20 лет назад, в среднем содержат около 2000 м³ бурового шлама и 1000 м³ воды, загрязненной химическими веществами и нефтью. Самые большие участки загрязнения почв нефтью связаны с аварийными разливами.

Значительные масштабы загрязнения нефтью территорий связаны с разливами нефти, которые могут происходить при вскрытии нефтепродуктивного пласта, утечке нефти или фонтанировании скважины. При этом прилегающая территория загрязняется пластовыми водами с растворенными углеводородами, нефтью и газоконденсатом. Частыми причинами нефтеразливов являются разгерметизация нефтепроводов из-за их эксплуатации сверх нормативного срока, недостаточного финансирования на реконструкцию и капитальный ремонт трубопроводов, а также невозможность оперативной ликвидации последствий аварий. В результате аварий в окружающую среду попадает большое количество нефти и химических веществ, используемых в процессе добычи и подготовки нефти к транспортировке.

Отмечается, что в почвах, загрязненных нефтью и ее компонентами, происходит уменьшение содержания подвижных форм фосфора и калия [1]. Воздействие нефтяного загрязнения на комплекс почвенных микроорганизмов неоднозначно: с одной стороны, оно стимулирует рост определенных видов, с другой – снижает [2].

Загрязнение атмосферного воздуха. Проблемой, требующей внимания, является утилизация попутного нефтяного газа (ПНГ), чаще всего решаемая путем его сжигания на факельных установках. В результате этого процесса образуются различные вредные вещества, такие как сажа, 3,4-бензапирен, аммиак, оксиды азота, диоксид серы, оксид углерода, ароматические и полиароматические углеводороды, диоксины и их аналоги, а

также соли различных металлов. При сжигании на факельных установках до 65 % продуктов углеводородного загрязнения попадает в атмосферу, 20 % – в водные бассейны и 15 % – в почву, что наносит серьезный вред здоровью человека. Кроме факельных установок, источниками загрязнения атмосферного воздуха являются различные установки и станции, такие как установки подготовки нефти, насосные станции, установки предварительного сброса воды, сепараторные установки и другие.

Исследования показывают, что на каждую тонну добытой нефти приходится примерно 8 килограммов выбросов вредных веществ, которые в основном сосредотачиваются в регионах добычи. Для месторождений с запасами в размере 15–20 миллионов тонн, в атмосферу ежегодно поступает до 330 тонн монооксида углерода, оксидов азота, диоксида серы, сероводорода, смеси углеводородов и 3,4-бензапирена. В холодное время года факельные выбросы составляют около 25 % от общего загрязнения атмосферы, а в теплое время – до 30 %. Оксид углерода (СО), образующийся при неполном сгорании нефтяного газа, поступает в верхние слои атмосферы, где окисляется до СО₂ и способствует парниковому эффекту.

Загрязнение поверхностных и подземных вод. Хотелось бы обратить внимание на проблему загрязнения водных ресурсов нефтепродуктами, которые составляют более 90 % общего объема нефти, поступающей в океаническую среду. Основными источниками загрязнения водных ресурсов являются промышленные сточные воды, выбросы нефтяных отходов реками с различных источников, а также нефтеочистительные заводы на берегу.

Более 45 % загрязнений связано с морскими перевозками нефтепродуктов и нефти танкерами, а также авариями с судами. Основные источники сброса нефти и нефтепродуктов с танкеров включают слив загрязненной балластной воды, утечки из транспортных баков и сбросы нефти из перемычек. Особенно крупные загрязнения морских акваторий происходят при авариях нефтеналивных судов.

Превышение предельно допустимой концентрации по химическому потреблению кислорода зафиксировано в каждой пятой отобранной пробе в местах, загрязненных нефтепродуктами. В 30 % проб отмечается повышенное содержание цинка (до 10 ПДК), в 45 % – повышенное содержание меди (до 4 ПДК).

Гидрогеологические исследования более 200 водных источников показали изменение состава подземных вод из-за воздействия нефтяных производств. Сначала происходит постепенное увеличение содержания солей и появление необычных микроэлементов, а затем наблюдается увеличение газов химического и биохимического происхождения. Даже небольшое количество солей, попадающих в пресные воды, может сделать их непригодными для питьевых целей.

Состояние здоровья населения нефтедобывающих территорий.

Негативное воздействие нефтяной промышленности ощущается наиболее сильно среди работников, которые непосредственно заняты добычей и переработкой нефти. Хотя ухудшение экологии влияет на здоровье всех людей, трудно определить вредные факторы, связанные именно с нефтяной промышленностью. Однако оценить влияние этой отрасли на работников гораздо проще. Достаточно обратить внимание на результаты мониторинга здоровья работников нефтяной промышленности. Основные критерии оценки включают временную утрату трудоспособности на 100 человек и общий процент полностью здоровых людей.

Исследования показывают, что высокие уровни вредных производственных факторов на добычных предприятиях характерны для работников, занятых бурением скважин. Болезни органов дыхания (21,3 случая на 100 работников), заболевания костно-мышечной системы и соединительной ткани (7,9 случаев), травмы (4,3 случая) и болезни органов пищеварения (3,2 случая) являются наиболее распространенными. Изучение работников, занятых на добычных предприятиях, показало, что лишь 27,4 % счи-

таются практически здоровыми. Заболевания опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы составляют 33,5 %, заболевания системы кровообращения – 29,2 %, заболевания ЛОР-органов – 17,7 %, а также заболевания желудочно-кишечного тракта – 11,3 %.

Присутствие газовой составляющей, в частности сероводорода и ароматических углеводородов, в нефти может вызывать рефлекторные, раздражающие эффекты и нарушения комфорта для населения. Существует также угроза хронических негативных воздействий токсичных веществ. Это подтверждается результатами опытов, которые показали мутагенный эффект летучих фракций нефти при хронической интоксикации крыс, что указывает на реальную эколого-генетическую опасность и повышенный риск для здоровья населения от загрязнения окружающей среды нефтью и нефтепродуктами.

Заключение. Нефть, ее компоненты и токсиканты, образующиеся при добыче, могут негативно влиять на окружающую среду. Места добычи нефти являются основными источниками загрязнения природных сред, таких как атмосферный воздух, почвы, поверхностные и подземные воды. Основными причинами эколого-гигиенической опасности объектов нефтедобычи являются несоблюдение экологических и санитарных требований, физический и моральный износ оборудования отрасли и низкая инновационная активность нефтяных компаний. Эколого-гигиеническое неблагополучие территории нефтепромыслов негативно отражается на здоровье населения и формирует дополнительные риски возникновения патологии. Требуется ускоренное решение вопросов санитарной охраны окружающей среды и оптимизации условий проживания населения нефтедобывающих территорий.

Список использованных источников

1. Баландина А.В., Жилкин С.М., Кузнецов Д.Б., Дубровина С.С. Восстановительная способность нефтезагрязненных почв при использовании различных препаратов // *Современные проблемы науки и образования.* – 2015. – № 5.
2. Смольникова В.В. Особенности воздействия углеводородов нефти на санитарное состояние почвенных экосистем / В.В. Смольникова, Т.И. Винник. // *Молодой ученый.* – 2015. – № 6 (86). – С. 331-333.

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Бодиев А.А., Молокова Е.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Отрасль деревообработки является крупнейшей сферой промышленной обработки леса и входит в число давно развивающихся областей производства. Основной задачей деревообрабатывающего производства является глубокая переработка древесины, а также максимальное использование отходов от лесозаготовок и деревообработки, поиск дополнительных резервов древесины и ее экономии во всех отраслях экономики. Основной задачей деревообрабатывающего производства является глубокая переработка древесины, а также максимальное использование отходов от лесозаготовок и деревообработки, поиск дополнительных резервов древесины и ее экономии во всех отраслях экономики.

Деревообрабатывающая индустрия объединяет группы компаний, занимающихся переработкой древесины, а также ее механической и частично химической обработкой.

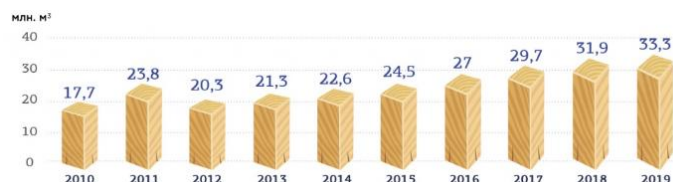


Рис. 1. Экспорт пиломатериалов в 2010–2019 г. [1]

Таблица 1

5 крупных российских деревообрабатывающих предприятий [2]

Наименование организации	Регион	Основной вид деятельности	Выручка за 2022 г. млрд руб.
АО «Череповецкий фанерно-мебельный комбинат»	Вологодская область	Производство фанеры, панелей и плит	1,1
Алапаевский ДОЗ	Свердловская область	Производство изделий из дерева	0,9
Волгодонский комбинат древесных плит	Ростовская область	Производство фанеры, панелей и плит	0,8
Бельский ДОК	Республика Башкортостан	Производство изделий из дерева	0,7
Инзенский ДОЗ	Ульяновская область	Производство изделий из дерева	0,7

Для производства требуется множество лесоматериалов, а это влечет за собой вырубку лесов в значительных объемах. Мероприятия по восстановлению насаждений практически не проводятся. При изготовлении некоторых продуктов (например, плит МДФ, ДСП, ДВП) в атмосферу выбрасывается значительное количество загрязняющих веществ (фенолы, формальдегид и прочие). Причинами этих загрязнений являются использование старых технологий производства и устаревшего оборудования. [3]

На сегодняшний день одной из главных проблем деревообрабатывающей промышленности России является техническая отсталость производственных мощностей. Предприятия отрасли нуждаются в реконструкции и техническом перевооружении. По статистическим данным средний возраст оборудования в деревообрабатывающей промышленности – 25 лет.

Переработчики и заготовители древесины в настоящее время испытывают сложности с экспортом. После введения нового пакета санкций в 2022 году российским лесоэкспортерам закрыли доступ к европейским рынкам. Этот фактор сильно ударил по предприятиям ЛПК, независимо от масштаба производства и формы собственности. Лидеры производства начали активно наращивать поставки в страны, не затронутые ограничениями (СНГ, Азия, Африка, Латинская Америка). [4]

Производство продукции деревообработки стало снижаться. Выпуск продукции лесопромышленного комплекса сократился в 2023 году. Отрасль пока не показывает высоких темпов роста, которыми отличаются другие виды обрабатывающих производств. Потеря старых рынков сбыта и трудности с покупкой оборудования – типичные вызовы. Отмечаются три ключевые трудности: потеря привычных рынков сбыта из-за санкций, сложности с покупкой производственного оборудования и рост издержек на транспорт.

По итогам 2023 года более половины российских компаний, занятых в деревообработке, ожидают снижения выручки на 10–20 %

Заключение. Исходя из анализа состояния деревообрабатывающей промышленности можно предположить, что ввиду принятых санкций и запрета на экспорт древесины в Европейский рынок, российские компании будут перестраивать логистику, уве-

личивать поставки на новые рынки, а также отлаживать работу производственных процессов. В Российской Федерации лесная и деревообрабатывающая промышленность главным образом сосредоточились в Сибири, на Урале, на Севере и Дальнем Востоке. Россия будет самостоятельно обеспечивает себя материалами лесопилки, картоном, бумагой и фанерой. Для того, чтобы и дальше удовлетворять свои нужды в изделиях из древесного сырья, необходимо решать вопрос технического отставания, восстанавливать лесные массивы и сводить к минимуму загрязнение природы при переработке древесины.

Список использованных источников

1. Деревообрабатывающая промышленность России: продукция, направления, регионы [Электронный ресурс]. – URL: <https://forestcomplex.ru/obrabotka-drevesiny/derevoobrabatyvajushhaya-promyshlennost-rossii-produkciya-napravleniya-regiony/> (дата обращения: 23.03.2024).
2. Деревообрабатывающая промышленность России: крупнейшие игроки рынка леса [Электронный ресурс]. – URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/lesopromyshlennyy-kompleks-v-rossii-struktura-rynka-i-tendentsii-razvitiya-otrasli/> (дата обращения: 23.03.2024).
3. Проблемы деревообрабатывающей промышленности [Электронный ресурс]. – URL: https://vuzlit.com/1140162/problemy_derevoobrabatyvayushey_promyshlennosti (дата обращения: 23.03.2024).
4. Лесная промышленность в 2023 году [Электронный ресурс]. – URL: <https://forestcomplex.ru/forestry/lesnaya-promyshlennost-v-2023-godu-rezhim-vyzhivaniya-ili-stimul-k-razvitiyu/> (дата обращения: 23.03.2024).



ВЛИЯНИЕ ЦЕТИЛТРИМЕТИЛАММОНИЯ БРОМИДА НА ПРОЦЕСС БИООКИСЛЕНИЯ ДВУХВАЛЕНТНОГО ЖЕЛЕЗА БАКТЕРИЯМИ *ACIDITHIOBACILLUS FERROOXIDANS*

Бычина В.И.

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»

664003, г. Иркутск, ул. Карла Маркса, д. 1, e-mail: vasilinabychina@yandex.ru

Введение. *Acidithiobacillus ferrooxidans* является грамотрицательной ацидофильной железooksисляющей бактерией, которая способна окислять двухвалентное железо до трехвалентного в процессе биовыщелачивания руд, продуктов их обогащения и отходов горнодобывающей промышленности. При химическом выщелачивании зачастую используются поверхностно-активные вещества (ПАВ), включая цетилтриметиламмоний бромид. Это обуславливает возможность контакта ПАВ с клетками бактерий, используемых в биовыщелачивании, и, как следствие, возможное изменение их активности. В связи с этим оценивали влияние катионоактивного ПАВ цетилтриметиламмония бромид на процессы окисления железа штаммом *Acidithiobacillus ferrooxidans*.

Материалы и методы. Для эксперимента использован штамм бактерий *A. ferrooxidans* ТФВК, выделенный из пробы пирит-арсенопиритной руды. В качестве культуральной среды для эксперимента брали среду 9К ((NH₄)₂SO₄ – 3,0 г/л, KCl – 0,2 г/л, MgSO₄·7H₂O – 0,5 г/л, K₂HPO₄ – 0,5 г/л, FeSO₄·7H₂O – 44 г/л). В качестве субстрата использовали FeSO₄·7H₂O 44 г/л. Суспензию ацидофила вносили в объеме 5 мл/150 мл среды. цетилтриметиламмоний бромид добавляли в следующих концентрациях: (1) 0,5 г/л; (2) 0,1 г/л;

(3) 0,01 г/л. Для контроля FeSO₄+ЦТАБ взята наибольшая концентрация из представленных (0,5 г/л). Суспензии в колбах доведены с помощью 10 N серной кислоты (10 N H₂SO₄) до необходимого уровня pH (2-2,2). Определение двух- и трехвалентного железа проводили методом комплексонометрического титрования. Титрантом служил раствор Трилона Б, 0,1 М. Для обнаружения в пробе трехвалентного железа использовали индикаторную смесь (20 мл 20% сульфосалициловой кислоты, 10 мл концентрированной соляной кислоты и доводится до 2 л в мерной колбе). Для определения двухвалентного железа в протитрованный раствор добавляли надсернистый аммоний.

Результаты. В результате проведенных исследований было выявлено, что наличие цетилтриметиламмония бромида в отходах горнодобывающей промышленности и продуктах обогащения сульфидных руд будет отрицательно сказываться на процессах биовыщелачивания металлов, останавливая процессы биоокисления двухвалентного железа бактериями *A. ferrooxidans*.

На рис. 1, 2 приводятся данные, отражающие динамику биоокисления двух- и трехвалентного железа. За 11 сут культивирования окисление железа бактериями *A. ferrooxidans* в среде 9К с добавлением цетилтриметиламмония бромида протекало менее интенсивно, чем в отсутствии ПАВ: при 0,01 г/л ПАВ – в 1,4 раза, при 0,1 г/л ПАВ – в 2 раза, при 0,5 г/л – в 2,5 раза по сравнению с контролем.

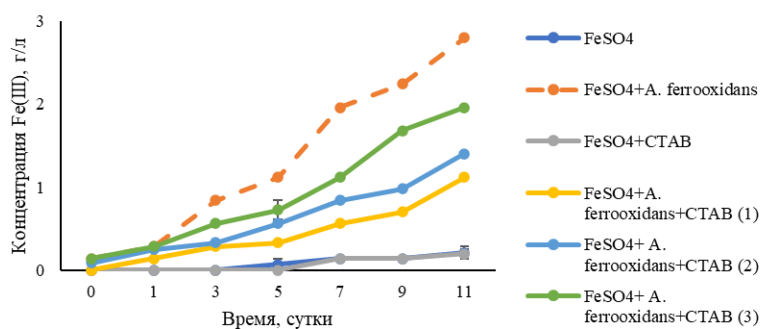


Рис. 1. Изменение концентрации трехвалентного железа в среде 9К под действием бактерий *A. ferrooxidans* ТФВК в присутствии цетилтриметиламмония бромида в концентрациях 0,5 г/л; 0,1 г/л и 0,01 г/л (среда – 9К)

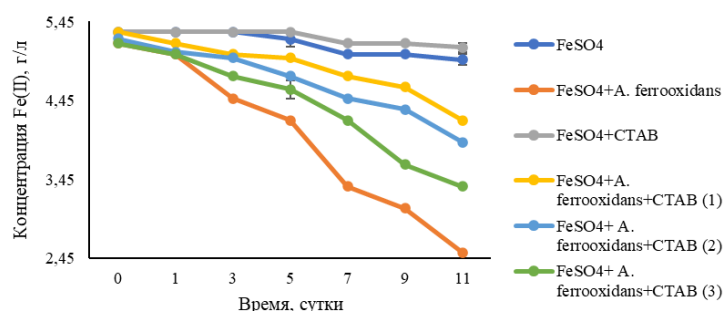


Рис. 2. Изменение концентрации двухвалентного железа в среде 9К под действием бактерий *A. ferrooxidans* ТФВК в присутствии цетилтриметиламмония бромида в концентрациях 0,5 г/л; 0,1 г/л и 0,01 г/л (среда – 9К)

Таким образом, применяемый в процессах добычи металлов катионоактивный ПАВ цетилтриметиламмония бромид снижает эффективность биоокисления железа штаммом *A. ferrooxidans* ТФВК при содержании от 0,01 г/л и выше. Такой негативный эффект может быть связан с тем, что он является катионным ПАВ, активным по отношению к грамположительным и грамотрицательным микроорганизмам. В работе [1]

сообщается, что мишенями для катионных ПАВ являются карбоксильные группы аминокислот и кислых полисахаридов бактерий. Вследствие губительного влияния данных соединений на бактериальные клетки, уменьшается эффективность биоокисления Fe^{2+} до Fe^{3+} .

Список использованных источников

1. Хабаева З.Г., Цховребова М.З. Механизмы воздействия поверхностно активных веществ на микроорганизмы // Актуальные проблемы биологии и экологии: материалы Междунар. науч.практ. конф. Грозный: Чеченский государственный педагогический университет, 2019. – С. 265-268.
2. Безопасность жизнедеятельности: практикум в 2 частях / С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. Ч. 1. – 290 с.



ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ: ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ

***Валиулин Д.Ф., Исокзода Ф.М., Касимов И.Р., Овчинникова С.Д.,
Рогачева Д.С., Касимова А.Р., Тимофеева С.С., Тюкалова О.В.***

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Введение. В современном мире, где вопросы экологии и устойчивого развития становятся все более актуальными, использование пенообразователей в экологической практике привлекает все большее внимание и является предметом широких дискуссий. Эти химические вещества, широко применяемые в различных отраслях промышленности и технологий, обладают значительным потенциалом воздействия на окружающую среду и могут играть ключевую роль в эффективности экологических технологий [14].

Исследования показывают, что пенообразователи могут оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие на окружающую среду. С одной стороны, эти вещества могут быть использованы для улучшения процессов очистки воды, обработки отходов и других экологических технологий, что способствует снижению негативного воздействия человеческой деятельности на природу и повышению эффективности экологических систем. С другой стороны, неконтролируемое использование пенообразователей может привести к загрязнению водных ресурсов, нарушению экосистем и негативному воздействию на биоразнообразие [3].

В рамках исследования будут рассмотрены требования к современным пенообразователям, их потенциальное загрязняющее воздействие на окружающую среду, а также возможности оптимизации использования этих веществ для повышения эффективности экологических технологий и минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Цель данной статьи заключается в глубоком анализе экологических аспектов использования пенообразователей в современной экологической практике.

Пенообразователи – это химические вещества, широко применяемые в различных отраслях промышленности и технологий, включая тушение пожаров, очистку воды и обработку отходов. Они могут быть быстро разлагаемыми или медленно разлагаемыми, в зависимости от способности разлагаться под действием микрофлоры водоемов и почв [10].

Синтетические углеводородные поверхностно-активные вещества (ПАВ) представляют собой химические соединения, которые используются в качестве основных компонентов синтетических пенообразователей. Эти вещества способствуют образованию пены, что делает их эффективными для применения в различных областях, включая тушение пожаров [9].

Пенообразователи на основе синтетических углеводородных поверхностно-активных веществ (табл. 1), представляют собой специальные жидкости, которые используются для тушения пожаров классов А и В. Эти пенообразователи формируют рабочий раствор пенообразователя при смешивании с водой. Они создают пену, которая изолирует горючее вещество, прекращает доступ кислорода к очагу пожара и снижает температуру за счет охлаждения [13].

Таблица 1

**Наименование, назначение и состав исследуемых пенообразователей
ПО на основе синтетических углеводородных поверхностно-активных веществ**

Тип / Торговое Наименование пенообразователя	Назначение	Состав
S (ПО-6P3)	Предназначен для широкого применения, в первую очередь подразделениями МЧС, для тушения пожаров классов А и В, в том числе неполярных (водонерастворимых) горючих жидкостей, углеводородных топлив, нефти и нефтепродуктов, ГСМ, минеральных и синтетических масел. Применяется в виде пены низкой, средней и высокой кратности со всеми типами стандартных пеногенераторов в мобильных, стационарных и автоматических установках водопенного пожаротушения	Водный раствор синтетических поверхностно-активных веществ
S (ПО-РЗА)	Предназначенный для тушения пожаров классов А и В, в том числе на воздушных судах и взлетно-посадочных полосах аэродромов	Водный раствор синтетических поверхностно-активных веществ со стабилизирующими добавками
S (ПО-РЗМ Морпена)	Предназначен для тушения пожаров классов А и В, в том числе на судах и кораблях морского флота	Водный раствор синтетических поверхностно-активных веществ со стабилизирующими добавками

Существуют различные типы пенообразователей, например, синтетические пенообразователи на основе углеводородных сульфонатов и фторсодержащих поверхностно-активных веществ.

Синтетические пенообразователи на основе углеводородных сульфонатов и фторсодержащих поверхностно-активных веществ (табл. 2), являются химическими соединениями, применяемыми в различных областях, включая противопожарную защиту, очистку воды и другие технологии. Они могут быть использованы для создания пенящихся средств, способных эффективно тушить пожары и обеспечивать безопасность. Некоторые из них могут обладать низкой фитотоксичностью и способностью к 100 % биоразлагаемости, что делает их более экологически безопасными [11].

Перед применением пенообразователей необходимо строго соблюдать технические требования (табл. 3-4), установленные в ГОСТ Р 50588-2012. Это обеспечит необходимую базу для определения параметров, которые проявятся при использовании пенообразователя с дистиллированной и питьевой водой. Соблюдение этих требований

позволит гарантировать соответствие пенообразователей стандартам качества, безопасности и эффективности при работе с указанными типами воды. Анализ этих параметров перед использованием пенообразователей поможет предотвратить нежелательные последствия и обеспечить оптимальное функционирование при тушении пожаров [1].

Таким образом, ГОСТ Р 50588-2012 играет важную роль в обеспечении стандартного качества и соответствия пенообразователей установленным требованиям, что способствует эффективному использованию этих средств при тушении пожаров. Он устанавливает общие технические требования и методы испытаний для пенообразователей, используемых для тушения пожаров.

Таблица 2

**ПО на основе углеводородных сульфатов
и фторсодержащих поверхностно-активных веществ**

Тип/Торговое наименование пенообразователя	Назначение	Состав
AFFF (ПО-РЗФ)	Предназначен для применения в системах стандартного пенного пожаротушения различного типа для тушения твердых и жидких горючих веществ, в том числе нефти и нефтепродуктов. Пригоден для защиты объектов нефтегазового, нефтехимического комплекса, предприятий других отраслей промышленности, стабильной и эффективной работы систем пенного послойного, поверхностного и комбинированного пожаротушения	Водный раствор синтетических поверхностно-активных веществ, в том числе фторсодержащих, со стабилизирующими добавками
AFFF/AR (Заполярный РЗП)	Применяется в ликвидации пожаров в экстремальных условиях Крайнего севера и Заполярья, а также в условиях чрезвычайных ситуаций на морских, шельфовых нефтяных, газовых промыслах	Водный раствор синтетических поверхностно-активных веществ, в том числе фторсодержащих, со стабилизирующими добавками и полимерной субстанцией
AFFF/AR-LV (ПО-РЗП)	Предназначенный для тушения пожаров классов А и В, с применением пены низкой, средней и высокой кратности, включая тушение в классе В, пожаров нефти и нефтепродуктов, углеводородных, спиртосодержащих и высокооктановых смесевых моторных топлив и других водорастворимых (полярных) жидкостей	Водный раствор синтетических поверхностно-активных веществ, в том числе фторсодержащих, со стабилизирующими добавками и полимерной субстанцией
ПО-РЗ-FFFF (протеиновый)	Предназначен для тушения пожаров классов А и В (нефти, нефтепродуктов, высокооктановых бензинов, углеводородных жидкостей, горючих жидкостей) пеной низкой, средней и высокой кратности	Протеиновый фторсодержащий пленкообразующий пенообразователь со стабилизирующими добавками целевого назначения

Таблица 3

**Показатели качества пенообразователей типов WA и S
при использовании дистиллированной и питьевой воды**

Наименование показателя	Значение для		Метод испытания
	смачивателей типа WA	пенообразователей типа S	
1	2	3	4
1. Внешний вид	Однородная жидкость без осадка и расслоения		По 5.2
2. Плотность при 20 °С, кг/см ²	Должна быть указана в нормативном или техническом документе на конкретный пенообразователь или смачиватель		По ГОСТ 18995.1

Окончание табл. 3

1	2	3	4
3. Кинематическая вязкость при 20 °С, мм ² ·с, не более	100	100	По ГОСТ 33
4. Динамическая вязкость, Па·с, не более	Должна быть указана в нормативном или техническом документе на конкретный пенообразователь или смачиватель		По ГОСТ 1929
5. Водородный показатель рН пенообразователя (смачивателя)	6,5-8,5		По ГОСТ 22567.5
6. Температура застывания, °С, не выше	Минус 3	Минус 3	По ГОСТ 18995.5
7. Кратность пены из рабочего раствора: – низкая, не более – средняя, не менее – высокая, не менее	5 Не нормируется То же	20 60 200	По 5.3
8. Показатель устойчивости пены низкой, средней и высокой кратности	Не нормируется	Должен быть указан в нормативном или техническом документе на конкретный пенообразователь	По 5.3
9. Время тушения н-гептана при установленной интенсивности подачи рабочего раствора, с, не более: – пеной средней кратности при интенсивности (0,032±0,002) дм/(м·с) (стендовая методика) – пеной средней кратности при интенсивности (0,032±0,002), дм/(м·с)	Не нормируется То же	250 300	По 5.5 По 5.6
10. Показатель смачивающей способности, с, не более	45	45	По 5.9

Таблица 4

Показатели качества пенообразователей типов S/AR; AFFF/AR, FP/AR, FFFP/AR, AFFF, AFFF/AR-LV, FP, FFFP при использовании дистиллированной и питьевой воды

Наименование показателя	Значение для пенообразователей			Метод испытания
	типа S/AR	типов AFFF/AR, FP/AR, FFFP/AR	типов AFFF, AFFF/AR-LV, FP, FFFP	
1	2	3	4	5
1. Внешний вид	Однородная жидкость без осадка и расслоения			По 5.2
2. Плотность при 20 °С, кг/см	Должна быть указана в нормативном или техническом документе на конкретный пенообразователь			По ГОСТ 18995.1
3. Кинематическая вязкость при 20 °С, мм·с, не более	Должна быть указана в нормативном или техническом документе на конкретный пенообразователь		100	По ГОСТ 33
4. Водородный показатель рН пенообразователя	6,5–8,5			По ГОСТ 22567.5
5. Температура застывания, °С, не выше	Минус 3	Минус 15	Минус 15	По ГОСТ 18995.5

1	2	3	4	5
6. Кратность пены из рабочего раствора: – низкая, не более – средняя, не менее – высокая, не менее	20 60* 200*	20 40* 200*	20 40* 200*	По 5.3
7. Показатель устойчивости пены низкой, средней и высокой кратности	Должен быть указан в нормативном или техническом документе на конкретный пенообразователь			По 5.3
8. Время тушения н-гептана при установленной интенсивности подачи рабочего раствора, с, не более: – пеной низкой кратности при интенсивности (0,059±0,002) дм/(м·с) – пеной средней кратности при интенсивности (0,032±0,002) дм/(м·с) – пеной высокой кратности при интенсивности (0,059±0,002) дм/(м·с)	120 120* 120*	90 100* 90*	90 100* 90*	По 5.4 По 5.6 По 5.7
9. Время повторного воспламенения модельного очага после тушения пеной, с, не менее: – низкой кратности – средней кратности	300 Должно быть указано в нормативном или техническом документе на конкретный пенообразователь	700 400*	450 400*	По 5.4 По 5.6

Стандарт является ключевым документом, который регулирует качество и безопасность пенообразователей, обеспечивая их соответствие стандартам при использовании в тушении пожаров. Он определяет не только основные характеристики пенообразователей, но и методы проверки и испытаний, необходимые для обеспечения их эффективности и безопасности [1].

Потенциальное загрязняющее воздействие на окружающую среду пенообразователей может быть значительным, особенно при неконтролируемых выбросах в окружающую среду во время тушения пожаров, в процессе ликвидации горения пена разрушается, а остатки пенообразователей, попадают в земляной грунт и водоемы, что приводит в ряде случаев к экологическим локальным катастрофам [7].

При использовании этих агентов есть несколько способов, как они могут попасть в почву и водные источники:

1. Прямое попадание в почву и воду: при тушении пожара пенообразователь наносится на территорию, где горит пожар, и может непосредственно просачиваться в почву через поверхность или выливаться в водные источники.

2. Распыление в воздух: при использовании самолетов или вертолетов для распыления пенообразователя для тушения пожара, часть пенообразователя может осесть на поверхности почвы или водоемах.

3. Стоки дождевой воды: после тушения пожара пенообразователь может смыться дождевыми водами в почву или водоемы поблизости от места пожара [8].

Таблица 5

Таблица сравнения пенообразователей по воздействию на окружающую среду

Тип пенообразователя	Воздействие на ОС
AFFF	Пенообразователи на водной основе, образующие пленку (AFFF), эффективны при пожарах легковоспламеняющихся жидкостей, но содержат перфторохимические вещества, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на окружающую среду. Эти химические вещества могут просачиваться в почву и грунтовые воды, создавая риски для экосистем и, возможно, для здоровья человека
AFFF/AR	Пенообразователи AFFF/AR содержат перфторохимические вещества, которые, как известно, представляют опасность для окружающей среды и здоровья человека из-за их стойкости в окружающей среде и способности к биоаккумуляции. Эти вещества могут представлять опасность для водных организмов и способствовать долгосрочному загрязнению окружающей среды
FP/AR	Пенообразователи FP/AR основаны на фторпротеинах и оказывают низкое воздействие на окружающую среду по сравнению с некоторыми другими фторированными средствами. Хотя они более биоразлагаемы, чем некоторые фторированные пены, они все же содержат химические вещества, которые со временем могут накапливаться в окружающей среде. Решающее значение имеют надлежащая утилизация и управление
FFFP/AR	Пенообразователи FFFP/AR не содержат фтора и оказывают меньшее воздействие на окружающую среду по сравнению с фторированными средствами. Они поддаются биологическому разложению и не содержат перфторохимикатов, что снижает риск стойкости в окружающей среде и биоаккумуляции. Они считаются более экологичными вариантами
S/AR	Пенообразователи S/AR, как правило, основаны на белках и оказывают низкое воздействие на окружающую среду. Они поддаются биологическому разложению и не сохраняются в окружающей среде, что делает их более экологичным вариантом по сравнению с некоторыми другими пенообразователями. Однако они могут быть не столь эффективны при определенных типах пожаров, как другие средства
AFFF/AR-LV	Пенообразователи AFFF/AR-LV – это низковязкие пенообразователи AFFF, которые направлены на снижение воздействия на окружающую среду за счет использования меньшего количества концентрата и воды для достижения эффективности пожаротушения. Однако они по-прежнему содержат перфторохимические вещества, которые вызывают озабоченность по поводу загрязнения окружающей среды
FP	Фторпротеиновые пенообразователи основаны на белках с добавлением фторхимикатов для повышения эффективности пожаротушения. Хотя они более биоразлагаемы, чем некоторые фторированные пены, они все же содержат химические вещества, которые при неправильном обращении могут оказывать воздействие на окружающую среду
FFFP	Пленкообразующие фторпротеиновые пенообразователи FFFP представляют собой комбинацию фторпротеиновых и не содержащих фтор пенообразователей. Они обеспечивают баланс между эффективностью пожаротушения и воздействием на окружающую среду за счет сокращения использования перфторохимикатов. Правильная утилизация и применение важны для минимизации экологических рисков
WA	Водяные пены – это не фторированные, экологически чистые материалы, которые эффективны при различных типах пожаров. Они поддаются биологическому разложению, нетоксичны и не содержат перфторохимикатов, что делает их более безопасным выбором для окружающей среды. Они подходят для применений, где минимизация воздействия на окружающую среду является приоритетной задачей

Действие поверхностно активных веществ (ПАВ) на воду заключается в следующем: вода приобретает горьковатый вяжущий вкус, ухудшается ее прозрачность, понижается концентрация кислорода, погибают микроорганизмы, живущие в водоеме.

Кроме того, ПАВ отравляют водные и наземные экосистемы. Чем медленнее разлагается пенообразователь, тем больше экологический ущерб от тушения пожара. В то же время водная среда способна самоочищаться. Процессы самоочищения водоемов происходят за счет разбавления, перемешивания, испарения, сорбции взвешенными частицами и донными отложениями, бионакопления, микробиологических превращений и химических превращений гидролизом, окислением, фотолизом.

Существенную роль для самоочищения водоемов играет растворимость ПАВ: чем она больше, тем эффективнее разлагаются ПАВ. Это связано с тем, что для биохимического окисления вещества должны попасть внутрь клеток микроорганизмов через полупроницаемые мембраны [3].

Можно выделить несколько оптимизационных методов для уменьшения экологического воздействия пенообразователей при тушении пожаров:

1. Разработка стабильных формул пенообразователей и строгий контроль качества могут помочь в предотвращении утраты потребительских свойств и снижении негативного воздействия на окружающую среду [15];
2. Использование экологически безопасных компонентов в пенообразователях может снизить риск загрязнения окружающей среды при тушении пожаров (табл. 5) [5];
3. Оптимизация соотношения компонентов в пенообразователях может значительно повлиять на их качество и экологическую безопасность, что является ключевым аспектом при уменьшении негативного воздействия на окружающую среду [4].

Таким образом, путем разработки стабильных формул, использования экологически безопасных компонентов и оптимизации соотношения компонентов в пенообразователях можно повысить их эффективность в экологических технологиях и снизить негативное воздействие на окружающую среду [6].

Заключение. При использовании пенообразователей необходимо тщательно выбирать вид пенообразователя для объекта и проверять его огнетушащую способность, качество и сочетаемость с оборудованием, чтобы гарантировать работоспособность системы противопожарной защиты и соответствие требованиям нормативных документов.

Исследования показывают, что пенообразователи могут оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие на окружающую среду. С одной стороны, они могут быть использованы для улучшения процессов очистки воды, обработки отходов и других экологических технологий, что способствует снижению негативного воздействия человеческой деятельности на природу. С другой стороны, неконтролируемое использование пенообразователей может привести к загрязнению водных ресурсов и негативному воздействию на биоразнообразие.

В целом, экологические аспекты использования пенообразователей требуют тщательного изучения и контроля, чтобы минимизировать негативное воздействие на окружающую среду и максимизировать эффективность экологических технологий.

Список использованных источников

1. Национальный стандарт российской федерации ГОСТ Р 50588- 2012 «Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний».
2. Бочаров В.В., Раевская М.В. Исследование эколого-гигиенических характеристик пенообразователей для пожаротушения легковоспламеняющихся жидкостей и выбор продуктов с минимальными экологическими рисками для окружающей среды.
3. Комраков П.В., Агакишиев А.А. Экологические воздействия пенообразователей на окружающую среду при тушении пожаров.

4. Назаров А.М., Останин Ю.А., Кильдияров А.Р., Базунова М.В. Влияние соотношения компонентов в исходном сырье на показатели качества пенообразователя на основе солей высших алкилсульфатов.
5. Степанова Н.Ю. Техногенные системы и экологический риск.
6. Веселов Е.Д., Панов С.А., Потапенко Т.В. Решение проблем экологической безопасности при тушении объектов нефтехимии современными пенообразователями.
7. Воздействие пожарных пенообразователей на окружающую среду [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.spena.ru/articles/vozdeystvie-pozharnykh-penoobrazovateley-na-okruzhayushchuyu-sredu/> (дата обращения: 23.03.2024).
8. Загрязнение окружающей среды при тушении пожаров пенами [Электронный ресурс]. – URL: <https://propb.ru/articles/ekologiya-pb/zagryaznenie-okruzhayushchey-sredu-pri-tushenii-pozharov-penamii/> (дата обращения: 23.03.2024).
9. Синтетические углеводородные пенообразователи [Электронный ресурс]. – URL: https://lbnsk.ru/catalog/cid/Sinteticheskie_uglevodorodnye_penoobrazovateli/ (дата обращения: 23.03.2024).
10. Лазебный А.С., Анисимов С.Ю. О пенообразователях и их влиянии на экологию водных объектов.
11. Экологические аспекты использования пенообразователей [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.pnx-spb.ru/penoobrazovateli/environmental-aspects/> (дата обращения: 23.03.2024).
12. Пожарная безопасность с пенообразователями и экология [Электронный ресурс]. – URL: https://www.pnx-spb.ru/media_centr/mneniya-i-publikacii/pozharnaya-bezopasnost-s-penoobrazovatelem-affi-i-ekologiya-rekomendatsii-pozhneftexhim/ (дата обращения: 23.03.2024).
13. Пенообразователи для пожаротушения [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.spena.ru/products/penoobrazovateli-dlya-pozharotusheniya/> (дата обращения: 23.03.2024).
14. Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов /Юргинский технологический институт 2017. – 736 с.
15. Современные проблемы пожарной безопасности: теория и практика: материалы II Всероссийской научно-практической конференции [Электронный ресурс]. – URL: https://pureportal.spbu.ru/files/85204546/_pdf (дата обращения: 23.03.2024).



ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА УТЕЧЕК МЕТАНА

Газизулин Р.М., Иванова С.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) представляют собой разнообразный класс устройств, способных выполнять широкий спектр задач. Они играют важную роль в различных сферах деятельности, начиная от развлекательной индустрии и заканчивая обороной и исследованиями.

Использование беспилотных летательных аппаратов в промышленной безопасности, охране труда и охране окружающей среды открывает новые перспективы для эффективного контроля и управления рисками на производственных объектах

Беспилотные летательные аппараты стали важным инструментом для обнаружения утечек метана и контроля за газовыми трубопроводами, и объектами нефтедобычи. Они оснащаются специализированным оборудованием, позволяющим обнаруживать инфракрасное излучение, что делает возможным выявление утечек метана [1].

При помощи БПЛА проводят аэрофотосъемку и сканирования больших территорий, что способствует оперативному обнаружению источников утечек различных газов. Регулярный мониторинг газопроводов и других инфраструктурных объектов с помощью БПЛА обеспечивает данные о состоянии эксплуатируемого оборудования.

В Иркутской области мониторинг утечек метана с использованием беспилотных летательных аппаратов производят на различных нефтяных и газовых месторождениях. Так, в 2023 году одной из нефтяных компаний было проведено обследование площадочных объектов нефтегазовой инфраструктуры. В результате обследования было выявлено 3 потенциальных источника выбросов метана на площади 0.7 км². Оперативное обнаружение источников утечек метана позволило принять меры по проведению восстановительных работ и не допустить риска возникновения аварийной ситуации, а также попаданию парниковых газов в атмосферу.

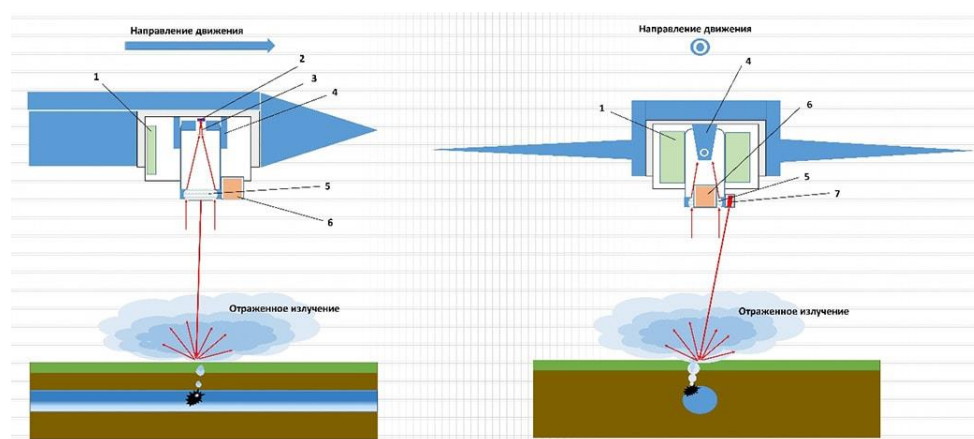


Рис. 1. Детектор метана ДЛС-ЛА на БПЛА самолетного типа:

1 – блок управления; 2 – фотоприемное устройство; 3 – объектив; 4 – опорно-поворотный механизм; 5 – приемная линза/светофильтр; 6 – фотокамера; 7 – полупроводниковый лазер

Практика показывает, что за один облет производственного объекта нефтегазовой инфраструктуры с помощью БПЛА обнаруживается 1–3 потенциальных места утечек метана.

Такой подход к мониторингу метана с помощью БПЛА является важным инструментом в современной экологической практике и позволяет эффективно управлять рисками, связанными с выбросами этого газа в атмосферу. Благодаря дистанционной технологии существенно снижается риск нахождения персонала в местах скопления опасных газов. Скорость обнаружения утечек позволяет быстрее зафиксировать потенциально опасное место и принять меры для ликвидации опасного фактора.

Список использованных источников

1. Официальный сайт группы компаний «Пергам». Детектор утечек метана ДЛС-ЛА (LMF G2) [Электронный ресурс]. – URL: https://www.pergam.ru/catalog/gas_leaks/dls-bpla/dls-la-lmf.htm (дата обращения: 15.03.2024).

ВЛИЯНИЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Гейдан Д.М.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел. 40-51-06*

Фармацевтические предприятия – это организации, специализирующиеся на производстве лекарственных препаратов, медицинских изделий и других продуктов, связанных с здравоохранением. Эти предприятия играют важную роль в обеспечении населения качественными и безопасными лекарственными средствами.

Технологические процессы на фармацевтических предприятиях включают в себя такие этапы, как исследование и разработка новых лекарств, производство лекарственных препаратов, контроль качества, упаковка, хранение и распространение готовой продукции. Особое внимание уделяется соблюдению стандартов качества, безопасности и эффективности.

Для России фармацевтические предприятия имеют важное значение, поскольку они обеспечивают доступность лекарственных препаратов для населения, способствуют развитию медицинской науки и технологий, создают рабочие места и способствуют развитию экономики.

Кроме того, фармацевтические предприятия могут быть важным звеном в научно-исследовательской сфере, внедряя инновационные методы и технологии, а также участвуя в разработке новых лекарственных средств, что способствует улучшению здравоохранения и качества жизни населения.

Фармацевтические предприятия играют важную роль в обеспечении здоровья населения и развитии медицинской отрасли, их важность для России заключается в обеспечении доступности лекарственных препаратов, развитии научно-исследовательской сферы и экономическом развитии.

На фармацевтических предприятиях применяются разнообразные технологические процессы, включая синтез и химическую обработку активных фармацевтических ингредиентов, формулирование лекарственных препаратов, упаковку, транспортировку и многие другие этапы. Однако вместе с этими процессами существует определенная опасность для работников и окружающей среды, которая требует особого внимания и контроля.

Наиболее сильными опасностями для окружающей среды на фармацевтических предприятиях являются:

1. Выбросы воздуха и воды: Процессы производства могут приводить к выбросам вредных веществ в атмосферу и водные источники, что может негативно повлиять на окружающую среду и здоровье людей.

2. Управление отходами: Производство лекарств может приводить к образованию различных видов отходов, включая токсичные химические вещества и биологические материалы, что требует специальной обработки и утилизации.

При производстве лекарств могут быть выброшены различные вредные и токсичные вещества, которые могут оказывать негативное влияние на окружающую среду. Некоторые из таких веществ включают:

– Органические растворители: Многие процессы производства лекарств требуют использования органических растворителей, таких как ацетон, метанол, этанол и другие. Эти вещества могут испаряться и попадать в атмосферу, что может способствовать загрязнению воздуха.

– Химические реагенты: Некоторые этапы производства лекарств могут включать использование химических реагентов, которые могут быть токсичными или опасными для окружающей среды.

– Фармацевтические отходы: Вода, используемая при производстве лекарств, может содержать фармацевтические отходы, такие как остатки лекарственных препаратов, которые могут оказывать негативное воздействие на водные экосистемы.

Воздействие этих вредных веществ на окружающую среду может быть значительным. Они могут загрязнять водные и воздушные ресурсы, влиять на животный и растительный мир, и приводить к нарушению экологического баланса. Некоторые из этих веществ могут накапливаться в почве, воде и биологических системах, что может вызывать длительное негативное воздействие на окружающую среду.

Неконтролируемое попадание лекарственных препаратов в окружающую среду может нанести вред биоте и человеку. В связи с этим возникает необходимость в изучении загрязнения окружающей среды, включая определение содержания лекарств и их метаболитов, а также лекарственных-подобных соединений среди ксенобиотиков, не применяемых в медицине. Также важно выявлять реальные источники лекарственного загрязнения, обеспечивать очистку окружающей среды, особенно воды, от лекарств, и разрабатывать соответствующие законодательные и нормативные акты.

В последние годы стремительное развитие фармацевтической отрасли приводит к возникновению и накоплению фармацевтических отходов. По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), фармацевтические отходы представляют собой медицинские препараты (лекарства, утратившие срок годности или более не нужные, а также предметы, загрязненные или содержащие фармацевтические препараты, такие как бутылки, коробки и т. д.). Отдельно выделяют генотоксические отходы, содержащие вещества, оказывающие вредное воздействие на генетические структуры (например, цитостатические лекарства, генотоксические химические вещества, их остатки и любой материал, загрязненный этими веществами) [1].

Лекарственные средства и их активные метаболиты поступают в водную среду через обработанные и необработанные сточные воды. Большинство фармацевтических препаратов не обладает биокумулятивными свойствами, однако некоторые из них являются крайне устойчивыми, а другие, несмотря на низкую стойкость, при постоянном и длительном поступлении в окружающую среду могут производить эффекты, сравнимые с воздействием устойчивых загрязнителей, их называют «псевдостойкими» органическими загрязнителями окружающей среды.

В России отсутствует целостная система управления отходами фармацевтического производства и непригодными лекарственными препаратами. Эти лекарства, став некачественными, попадают на свалки бытовых отходов, в мусорные баки или удаляются в коммунальный канализационный коллектор. Таким образом, происходит сознательное загрязнение человеком естественной среды, оказывающее влияние не только на человечество, но и на всю биоту, особенно водную, которая чрезвычайно чувствительна к биологически активным химическим загрязнителям. Существующие очистные сооружения не предназначены для такого типа загрязнителей, а имеющиеся технологии очистки сточных вод не всегда обеспечивают должный уровень удаления этих загрязнителей и поэтому требуют модернизации.

Большинство сообщений о загрязнении лекарствами касается антибиотиков, половых гормонов, нестероидных противовоспалительных средств, антиэпилептических и антидепрессантных средств. Эти вещества могут оказывать негативное влияние на

гидробиоту и человека при длительном воздействии в следовых (очень низких) концентрациях [2].

Отдельные химические элементы, такие как ртуть, кадмий, свинец и селен, содержащиеся в различных веществах, выбрасываются в таких количествах, что водные системы не способны их обработать. Нефтепродукты образуют тончайшую пленку, которая разрушает жизнь в Мировом океане, отравляя планктон. Даже 1 г нефти в реке может полностью уничтожить жизнь в 1 м³ воды. Подобные случаи приводят к исчезновению до 30 % рыбы и многочисленным заболеваниям в реках России и Европы.

Химико-фармацевтическая промышленность относится к группе экологически опасных производств. При синтезе одного лекарственного средства образуется в среднем 10–15 соединений и более, многие из которых обладают высокой токсичностью и специфической биологической активностью. Использование большого количества химического сырья, включая органические растворители, и несовершенство технологических процессов может привести к образованию концентрированных и токсичных стоков.

Также не следует забывать об опасности для работников на фармацевтических предприятиях, таких как:

1. Химические вещества: во время производства лекарств могут использоваться различные химические вещества, которые могут быть токсичными, раздражающими или канцерогенными. Работники, которые находятся в контакте с этими веществами, подвергают себя риску отравлений, ожогов, аллергических реакций и других заболеваний.

2. Биологические риски: на некоторых этапах производства, таких как культуры микроорганизмов или обработка биологически активных веществ, работники могут подвергаться риску инфицирования различными патогенными микроорганизмами.

3. Излучение и радиоактивные вещества: Некоторые процессы могут быть связаны с использованием радиоактивных веществ или источников излучения, что требует строгого контроля и соблюдения правил радиационной безопасности.

Для снижения рисков для работников и окружающей среды на фармацевтических предприятиях необходимо соблюдение строгих стандартов техники безопасности, обучение персонала, использование средств индивидуальной защиты, мониторинг воздействия на окружающую среду и разработка системы управления рисками. Также важно проведение регулярных аудитов и проверок, чтобы обеспечить соблюдение всех нормативов и правил в области охраны труда и окружающей среды.

Для снижения воздействия вредных и токсичных веществ на окружающую среду при производстве лекарств важно проведение мониторинга выбросов, применение современных методов очистки и утилизации отходов, а также соблюдение строгих нормативов и стандартов в области охраны окружающей среды. Также важно разработка и внедрение методов производства, которые минимизируют использование вредных веществ и процессы, которые способствуют уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

Список использованных источников

1. Экология фармацевтической промышленности / Н.А. Дьякова, А.И. Сливкин – Воронеж, 2020 – 170 с.

2. Мирошниченко И.И., Кравцова О.Ю. Фармакокинетика и фармакодинамика // Организация фармакокинетических исследований. – 2021. – № 3.



ЭКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА БИТУМОВ И ИХ КОМПОНЕНТОВ

Гончарова Э.А., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: goncharovaea@istu.edu*

Постоянно увеличивающаяся добыча и использование нефти и нефтепродуктов в современном мире привели к тому, что эти соединения стали приоритетными загрязнителями. Попадая в окружающую среду, нефтяные углеводороды оказывают выраженное воздействие на все компоненты экосистемы прежде всего на растения и микроорганизмы-продуценты и редуценты. Процессы аккумуляции, трансформации и деградации нефтяных углеводородов растениями и микроорганизмами интенсивно исследуются в последнее время как с точки зрения прикладной рискологии, так и изучения природных механизмов детоксикации и деградации загрязнителей и для создания инновационных биоинженерных решений – технологий фиторемедиации. Растительно-микробные ассоциации и симбиозы, обладают гибким метаболизмом и уникальными ферментными системами. Преимущества фиторемедиации заключается в том, что данная технология экономически выгодна, экологически безопасна и эстетически привлекательна. Однако данная технология требует тщательных предварительных исследований по поиску растительных организмов - фиторемедиантов применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям территории и конкретным нефтяным загрязнителям.

Целью настоящей работы было эколого-токсикологическая диагностика тяжелых фракций нефти – битумов месторождений Восточной Сибири и их компонентов.

На первом этапе исследований нами на основе литературных данных изучен состав углеводородов битумов. Установлено, что в составе битумов присутствуют полициклические ароматические углеводороды – содержащие два и более конденсированных бензольных кольца в молекуле, которые могут располагаться по прямой линии, под углом или в виде кластерных соединений [1]. Эти вещества обладают канцерогенными и мутагенными свойствами, а также устойчивостью и способностью накапливаться в воде, почве и воздухе. Способность природных сред к самоочищению от ПАУ зависит от свойств воды, атмосферы или почвы, температуры, природы самих ПАУ, их микробиологической активности и др. Например, самоочищение почвы может происходить за счет естественных биотических и абиотических процессов, таких, как окисление ПАУ под влиянием солнечного света и кислорода воздуха, химическое разложение, биodeградация [2]. В табл. 1 приведены основные группы ПАУ, содержащиеся в битумах.

Таблица 1

**Основные группы и примеры полициклических
ароматических углеводородов, содержащихся в битумах**

№ п/п	Группы соединений	Примеры соединений
1	Соединения с двумя ароматическими кольцами	Нафталин, аценафтен, аценафтилен, бензотиофен
2	Соединения с тремя ароматическими кольцами	Антрацен, дибензотиофен, флуорен, фенантрен
3	Соединения с четырьмя ароматическими кольцами	Бензо (а) антрацен, бензо(б)нафто-(2,1-d)тиофен, фторантен, хризен или бензо (а) фенантрен
4	Соединения с пятью ароматическими кольцами	Бензо(а)пирен, бензо(е)пирен, бензо (б + к) флуорантен, дибензо (а, h) антрацен, пирен
5	Соединения с шестью ароматическими кольцами	Бензо(g,h,i)перилен, индо(1,2,3-с,d)пирен

Бициклические конденсированные арены в нефти представлены нафталином и его гомологами, реже дифенилом и его метилпроизводными, трициклические – фенантrenom и его производными, четырехциклические – бензо(а)антраценом. Соотношение фенантрен/антрацен в битумах составляет около 50, а флуарентен/пирен – 0,3. Обычное содержание полициклических ароматических углеводородов в нефтях не превышает 10 % и зависит от типа исходного органического вещества и биодegradацией нефти в залежи [3, 4].

Лесные пожары также вносят определенный вклад в накопление полициклических ароматических углеводородов в почвах и воздухе. Образующиеся при этом ПАУ представлены в основном би и трициклическими соединениями, более тяжелые ПАУ представлены единичными случаями [5]. Показано, что в почвах, после прохождения степных пожаров, преобладает нафталин и флуорен, а после лесных пожаров в почвах обнаруживаются более тяжелые углеводороды тетрафен и бенз[g,h,i]перилен.

Токсикометрической оценке подвергали как непосредственно отходы, так и водные вытяжки из них. Эксперименты с водными вытяжками и модельными растворами ПАУ проводили следующим образом: в чашки Петри на фильтровальную бумагу равномерно раскладывали по 20 семян, добавляли по 10 мл исследуемого раствора, экспонировали в течении 3 – 7 суток при температуре 25 °С, затем подсчитывали количество проросших семян и длину корней. Контролем служила дистиллированная вода.

Растения, использованные в экспериментах: техническая конопля (*Cannabis sativa L*) сортов: «Надежда», «Сейм», «Людмила» и «Родник», овес (*Avena sativa*) сорт «Ровесник», фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris*), Горох посевной (*Lathyrus oleraceus*).

Углеводородные загрязнители, использованные в работе, были представлены сырой нефтью, нефтешламом, дизельным топливом, парафинистым битумом и индивидуальными углеводородам полиароматического рядов – нафталин, фенантрен, антрацен.

Установлено, что всхожесть семян, энергия прорастания и длину побегов самая низкая у фасоли, а максимальное число проросших семян зафиксировано конопли и овса. По совокупности изученных признаков, наиболее перспективными растениями для фиторемедиации от битумов является техническая конопля и овес.

Список использованных источников

1. Гаврилов В.П. Происхождение нефти. – М.: Наука, 1986. – 176 с.
2. Мотузова Г.В. Загрязнения почв и сопредельных сред. – М.: Изд-во МГУ, 2000. – 71 с.
3. Максимова Е.Ю. Полициклические ароматические углеводороды в почвах, пройденных верховым и низовым пожаром / Е.Ю. Максимова, А.С. Цибарт, Е.В. Абакумов // Известия Самар. Науч. центра РАН. – 2013. – Т. 15. – № 3. – С. 63-68.
4. Цибарт А.С. Полициклические ароматические углеводороды в пирогенных почвах заповедных территорий (Хакасский заповедник) // География и природные ресурсы. – 2012. – № 2. – С. 50-55
5. Muratova A., Golubev S., Wittenmayer L., Dmitrieva T., Bondarenkova A., Hirche F., Merbach W., Turkovskaya O. Effect of the polycyclic aromatic hydrocarbon phenanthrene on root exudation of *Sorghum bicolor* (L.) Moench // Environmental and Experimental Botany – 2009. – Vol. 66, № 3. – P. 514-521.

ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ ПЕРСОНАЛА ЗОЛОТОИЗВЛЕКАТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ

Гронь Э.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-53-84, e-mail: elinagron@yandex.ru*

Освоение золоторудных месторождений Бодайбинского района сопровождается строительством и вводом в эксплуатацию золотоизвлекательных фабрик (ЗИФ), где в технологических процессах обращается большое количество химических реагентов. В структуре потребления химических реагентов преобладают цианид натрия, используемый для выщелачивания золота, гипохлорит кальция – для обезвреживания цианистых промышленных стоков, серная кислота – для регенерации сорбента (ионообменных смол), каустическая сода – для предотвращения выделения из выщелачивающего раствора синильной кислоты, десорбции активированного угля, как компонент флюса при плавке золота.

При проведении обследования на заводах, где концентрация HCN в воздухе рабочей зоны колебалась от десятых долей мг до нескольких мг в 1 м³, явных признаков отравления не было обнаружено. Но вместе с тем при осмотре рабочих с большим стажем работы в контакте с низкими концентрациями HCN (до 24 лет) были выявлены случаи эмфиземы легких, увеличения объема сердца, брадикардии, гипотонии, гемолиза эритроцитов и морфологических изменений крови, гипергликемии, увеличения печени, незначительных пирамидных и мозжечковых нарушений [1].

Цель исследования – оценить воздействие токсикантов, поступающих при вдыхании, на работников одной из ЗИФ Бодайбинского района, дать рекомендации по обеспечению безопасных условий труда.

Среднесуточное поступление токсикантов в организм через органы дыхания [2] рассчитали по формуле (1):

$$m = \frac{CV \cdot f \cdot T_v}{P \cdot T}, \quad (1)$$

где С – концентрация токсиканта в воздухе (мг/м³), V – объем воздуха, поступающего в легкие (20 м³);

f – количество дней воздействия токсиканта за год;

T_v – количество лет воздействия токсиканта;

P – средняя масса тела человека (70 кг);

T – усредненное время воздействия токсиканта (30 лет или 10 950 сут).

Для вычисления индекса опасности веществ воспользовались формулой (2):

$$HQ = \frac{m}{H_v}, \quad (2)$$

где H_v – пороговая мощность дозы.

Концентрации и ПДК веществ взяты из «Расчета нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу» ООО «Друза». В исследовании учтено, что график вахты 3/1,5 и время нахождения работников на ЗИФ составляет 270 дней. Результаты вычислений представлены в табл. 1.

Суммарный индекс опасности, как и показатели отдельных веществ, в разы больше 1. В качественном отношении это отметка максимальной опасности отравления работников ЗИФ.

Обеспечить безопасные условия труда позволят предупредительные меры [3]. Рекомендуется своевременно обновлять СИЗ – респираторы, специальные очки, в отдельных случаях ватно-марлевые повязки, а также контролировать их использование во время выполнения сотрудниками трудовых обязанностей.

Степень опасности воздуха на ГОК «Невский»

Вещество	ПДК (ОБУВ), мг/м ³	Концентрация	Пороговая мощность дозы (мг/кг · сут)	Индекс опасности
Натрий гидроксид (Нагр едкий)	0,01	0,5293	0,00009524	≈ 39
Хлористый водород	0,2	5,30015	0,00190476	≈ 20
Водород цианистый	0,01	0,31996	0,00009524	≈ 24
Азота диоксид	0,2	40,85058	0,00190476	≈ 151
Кальций оксид	0,3	1,06593	0,00285714	≈ 3
Углерода оксид	5	7675,94615	0,04761905	≈ 1136
Сера диоксид	0,5	411,51202	0,0047619	≈ 609
Сажа	0,15	114,09266	0,00142857	≈ 563
Кальций дигидроксид	0,03	2,1297	0,00028571	≈ 53
Пыль неорганическая	0,3	95,00108	0,00285714	≈ 234
Азота оксид	0,4	6,63815	0,00380952	≈ 12
Железа сульфат	0,007	6,41026	0,00006667	≈ 677
Свинец и его соединения	0,001	0,10769	0,00000952	≈ 80
Мышьяк и его соединения	0,0003	0,08462	0,00000286	≈ 213
Хлор	0,1	3,55198	0,00095238	≈ 26
Бензпирен	1,00e-06	0,00065	9,5238e-9	≈ 400
Азотная кислота	0,4	12,95133	0,0038952	≈ 23
диНатрий	0,02	2,12821	0,00019048	≈ 79
Суммарный индекс опасности 4342				

Цианистый натрий – вещество II класса опасности и, проникая в организм человека, вызывает отравление [4]. Именно поэтому предлагается внедрять для выщелачивания золота экологически безопасные составы – тиосульфат и раствор йода в йодиде калия, которые можно восстанавливать и возвращать в технологический процесс.

Список использованных источников

1. Тимофеева С.С., Тимофеев С.С., Беспалова В.З. Условия труда на золотоизвлекательных фабриках и инновационные способы их улучшения // Вестник ИрГТУ. – 2014. – № 9 (92). – С. 100-108.
2. Тимофеева С.С. Методы и технологии оценки экологических рисков: практикум. – Иркутск: Изд-во ИРНТУ, 2017. – С. 84-94.
3. Единые правила безопасности при дроблении, сортировке, обогащении полезных ископаемых и окисковании руд и концентратов.
4. ГОСТ 8464-79. Натрий цианистый технический.



СОСТОЯНИЕ ПОЧВ И ВОДНЫХ РЕСУРОВ В ЗОНЕ ДОБЫЧИ РУДНОГО ЗОЛОТА (НА ПРИМЕРЕ ГОК «НЕВСКИЙ»)

Гронь Э.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова, 83, e-mail: elinagron@yandex.ru*

Добыча золота является важным сектором экономики России, но, как и любая интенсивная деятельность в области природопользования, она несет в себе определенные экологические риски и вызывает проблемы. Открытые рудники, использование

отравляющих веществ, постоянная необходимость в воде – все это оставляет свой след на окружающей среде, особенно в регионах, где золотодобыча ведется почти два столетия, а именно Бодайбинским районом Иркутской области.

Месторождение Невское расположено в 8 км юго-восточного направления от поселка Кропоткин, на территории многолетнемерзлых пород на водоразделе ручьев Александра Невского (правый приток руч. Атыркан-Берикана) и Атыркан-Берикана (левый приток р. Вачи), являющихся основными водотоками работ. Для освоения горного участка эксплуатируются карьер с отвалом вскрышных пород, площадка ЗИФ со складами цианидов и реагентов, площадка хвостового хозяйства. Золотодобыча оказывает негативное воздействие на природные системы.

Цель исследования – оценить состояние почв и воды на золоторудном месторождении, возможность использования ресурсов для промышленных и бытовых нужд.

Отбор проб почвы, изучение образцов проводят специалисты ООО «Независимая аналитическая лаборатория» (г. Усолье-Сибирское). Ниже приведены данные за ноябрь 2022 года (см. табл. 1).

Таблица 1

Средние концентрации (мг/кг) тяжелых металлов и нефтепродуктов в почвах ГОК «Невский»

Показатели / ПДК (мг/кг)	Секция хвостов цианирования	Хвостохранилище гравитации
Свинец (6)	39,4	29
Медь (3)	23,4	23,5
Цинк (23)	76,1	82,9
Никель (4)	64,9	66,7
Кадмий (2)	17,5	15,4
Хром (6)	30,8	29,1
Нефтепродукты (0,1)	42,6	146

Для определения гигиенического уровня загрязнения почв [1] воспользовались формулой (1):

$$H_{\text{спдк}} = \sum_{j=1}^m C_j / C_{\text{пдк}};$$

где $C_j / C_{\text{пдк}}$ – коэффициент опасности вещества.

Результаты вычислений представлены в табл. 2.

Таким образом, гигиенический уровень почв на территории горно-обогатительного комплекса «Невский» характеризуется как сильно загрязненный и опасный. В случае повреждения защитных экранов основания или бортов хвостохранилищ существует риск миграции вредных химических веществ – тяжелых металлов и нефтепродуктов на дальние расстояния. Минимизировать ущерб окружающей среде можно путем открытия техногенных месторождений, модернизации гидротехнических сооружений, в том числе для организации оборотного водоснабжения [2].

Таблица 2

Гигиенический уровень загрязнения почв на ГОК «Невский»

Показатели	Секция хвостов цианирования (Н)	Хвостохранилище гравитации (Н)
Свинец	6,6	4,8
Медь	7,8	7,8
Цинк	3,3	3,6
Никель	16,2	16,7
Кадмий	8,8	7,7
Хром	5,1	4,85
Нефтепродукты	426	1460
	473,8	1505,5

Стоит отметить, что состояние водных ресурсов также подвергается обобщенной числовой оценке по совокупности основных показателей и видам водопользования. Испытания проводит лаборатория ООО «ЛЭНРЭМ», входящая в ПАО «Полус». На основании данных за 2 июля 2021 года по соответствующей формуле [3] был рассчитан общесанитарный индекс качества воды – ИКВ (см. табл. 3).

Таблица 3

Общесанитарный индекс качества сточной воды на ГОК «Невский»

Показатели	Вес	Величина	Балл	Вес · Балл
Взвешенные вещества	0,08	13	4	0,32
Сульфаты	0,06	380	4	0,24
Хлориды	0,07	21	5	0,35
pH	0,1	8,1	4	0,4
				1,31

Качественное состояние воды оценивается как грязное, класс качества – 5. Вода непригодна для хозяйственного и культурно-бытового использования.

Опасность водораздела подтверждается уровнем гидрохимического загрязнения (ИЗВ). В табл. 4 показано, насколько в воде превышено содержание металлов, нефтепродуктов и цианидов.

Таблица 4

Индекс загрязнения воды на ГОК «Невский»

Показатели	Концентрация	ПДК	Концентрация/ПДК
Fe	0,05	0,3	0,17
Cu	0,007	1	0,007
Zn	0,083	1	0,083
NaCN	0,008	0,05	0,16
Нефтепродукты	0,61	0,05	12,2
			12,62/5 = 2,524

По комплексному ИЗВ вода относится к 4 классу и является загрязненной. В таком случае водопользование возможно при специальной очистке и технико-экономической целесообразности.

В результате гигиенической оценки почв и водных ресурсов ГОК «Невский» было установлено, что на участке происходят устойчивые отрицательные изменения в окружающей среде, угрожающие здоровью людей и животных.

Список использованных источников

1. Белых Л.И., Тимофеева С.С. Мониторинг экологической безопасности: учебное пособие: практикум. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2016. – 153 с.
2. Бойко Н. Хвостохранилища ЗИФ: современный подход [Электронный ресурс]. – URL: <https://dprom.online/metalls/hvostohranilishha-zif-sovremennuyj-podhod/> (дата обращения: 20.03.2024).
3. Тимофеева С.С. Методы и технологии оценки экологических рисков: практикум. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2017. – 240 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ В ОЧИСТКЕ ВОДЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Дмитриева И.А., Тюкалова О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Экологические проблемы, связанные с загрязнением природных водоемов, остаются в настоящее время наиболее острыми. На основании комплексной оценки

УКИЗВ, качество воды рек и водоемов Иркутской области в 2022 году в 33 % створах относилось к категории «условно чистые», в 44 % створах – к «слабо загрязненные», в 20 % створов – к «загрязненные», в 3 % створов – к «грязные». В сравнении с предшествующим годом, в 4 створах наблюдений (4 %) качество воды улучшилось, в 36 (36 %) – ухудшилось, в 60 (60 %) – осталось на прежнем уровне. [1]

Основной причинной загрязненности водоемов является недостаточная очистка промышленных и бытовых стоков.

Среди наиболее распространенных и опасных загрязнителей поверхностных вод региона – соединения тяжелых металлов, таких как железо, цинк, никель, марганец, алюминий, свинец, кадмий.

Большинство распространенных методов удаления тяжелых металлов из водных растворов имеют многочисленные недостатки, среди которых низкая эффективность и высокая стоимость [2]. Адсорбция является одним из наиболее широко используемых и эффективных, удобных и недорогих методов очистки сточных вод с целью удаления из них широкого спектра загрязняющих веществ, в том числе ионов тяжелых металлов. В качестве сорбентов используются как природные, так и синтетические материалы. Высокая активность сорбентов делает возможным взаимодействие с веществами, независимо от их концентрации: даже при малых дозах вредных примесей этот способ будет работать.

Одним из перспективных методов извлечения металлов из сточных вод является сорбционный метод, использующий отходы агропромышленного комплекса.

К преимуществам использования растительных отходов для очистки сточных вод относят: относительно простую технологию обработки, хороший потенциал адсорбции, селективность по отношению к ионам тяжелых металлов, низкую стоимость, доступность и простоту регенерации.

Много исследований по сорбции ионов тяжелых металлов проведено на различных необработанных растительных материалах, таких как, в частности, древесина папайи [3], листья кукурузы [4], порошок из листьев тика [5], гевеи бразильской, золы рисовой шелухи и коры дерева ним [6], стержни кукурузных початков, подсолнечной лузги [7,8].

Дополнительная обработка растительных отходов позволяет извлечь растворимые органические соединения и повысить хелатирующую способность. Эти методы базируются на использовании различных модифицирующих агентов, таких как: щелочные растворы (гидроксиды натрия и кальция, карбонат натрия), минеральные и органические кислоты, органических соединений (этилендиамин, формальдегид, эпихлоргидрин, метанол), окислителей (пероксида водорода, например), красителей (Reactive Orange 13) и т. п. [9].

Результаты исследований позволяют сделать выводы о перспективности работы над получением сорбентов на основе отходов агропромышленного комплекса.

Одним из перспективных агропромышленных культур, отходы которых можно использовать в качестве сорбента, является техническая конопля.

Интерес к промышленным посевам технической конопли в России стал возрастать с 2014 года. После введения ограничений на импорт сельхозпродукции из ряда стран увеличение объемов возделывания данной агрокультуры приобрело чрезвычайную актуальность.

Семена технической конопли являются источником ценного масла и биологически активных веществ. С ростом производства и переработки семян этой сельскохозяйственной культуры увеличивается и объем вторичного сырья, в том числе лузги, остающейся после обрушивания семян конопли. Обычно растительная лузга большей частью сжигается. Перспективным направлением переработки конопляного вторичного сырья является адсорбция тяжелых металлов из сточных вод с последующим извлечением ценных компонентов.

Для оценки возможности сорбционной очистки сточных вод от тяжелых металлов был проведен ряд экспериментов с никельсодержащей водой.

Перед опытом лузга была отделена от ядер и тщательно отмыта горячей водой. Для улучшения сорбционных свойств был проведен ряд модификаций лузги. Для выбора наиболее эффективного модификатора было взято 4 навески лузги массами по 2 г каждая. Первая порция была обработана 50 мл 15 %-й серной кислоты; вторая – 30 мл раствора щелочи (NaOH) концентрацией 0,5 мг/л; третья порция была обработана ультразвуком в течение 120 секунд. Далее, модифицированная лузга была отфильтрована, промыта и залита 30 мл раствора никеля концентрацией 0,5 мг/л. Для сравнения сорбционных свойств был взят распространенный эффективный сорбент – активированный уголь. Растворы оставили на сутки.

Результаты приведены в табл. 1.

Результаты проведенных исследований показали, что все изученные образцы адсорбентов способны удалять ионы никеля из водных растворов. Наибольшую эффективность демонстрирует сорбент, полученный в результате обработки лузги ультразвуком в течение 120 секунд.

Данные литературы свидетельствуют о том, что при воздействии ультразвука на лузгу, благодаря глубокой очистке пор увеличиваются удельная поверхность и сорбционная емкость получающихся адсорбентов.

Таблица 2

Эффективность очистки в зависимости от метода активации

№ опыта	Метод активации	Остаточная концентрация, мг/л	% от исходной концентрации после очистки,	Сорбционная емкость лузги, мг/г
1	Лузга без модификации	0,031	6,20	0,0070
2	Лузга, обработанная ультразвуком	0,025	5,00	0,0071
3	Лузга, обработанная серной кислотой	0,300	60,0	0,0030
4	Лузга, обработанная щелочью	0,180	36,0	0,0048
5	Активированный уголь	0,012	2,40	0,0073

Таким образом, анализ полученных данных свидетельствует о возможности применения лузги технической конопли для очистки сточных вод от тяжелых металлов. Отходы переработки технической конопли обладают удовлетворительными сорбционными показателями по отношению к ионам никеля. Более того, будет решена проблема утилизации отходов для производителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции.

Список использованных источников

1. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2022 году.
2. Beni A.A., Esmaeili A. Biosorption, an efficient method for removing heavy metals from industrial effluents: a review // Environmental Technology and Innovation. – 2020. – Vol. 17. – P. 100503.
3. Saeed A., Akhter W.M., Iqbal M. Separation and Purification Technology. – 2005. – Vol. 45. – P. 25-31.
4. Babarinde N.A.A., Babalola O.J., Sanni A. International Journal of Physical Sciences. – 2006. – Vol. 2. – P. 207-211.

5. King P., Srivinas P., Kumar P.Y., Prasad V.S. Journal of Hazardous Materials. 2006. – Vol. 136. – P. 560-566.
6. Bhattacharya A.K., Mandal S.N., Das S.K. Chemical Engineering Journal. – 2006. – Vol. 123. – P. 43-51.
7. Федотов А.А., Руденко Е.Ю. Получение адсорбентов из подсолнечной лузги для удаления хрома (VI) из сточных вод.
8. Жашуева К.А., Сиволобова Н.О., Грачева Н.В., Сикарская А.В. Очистка воды от ионов тяжелых металлов адсорбентами на основе растительных отходов // Вестник технологического университета. – 2017. – Т.20. – № 7.

РАБОТА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

Евменова А.И., Рещенко А.Л.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.irk.ru*

Тепловые электростанции (ТЭС) важны для России, так как они играют ключевую роль в обеспечении страны электроэнергией. ТЭС работают на основе тепловой энергии, получаемой от сжигания угля, природного газа или нефти, и преобразующей ее в электрическую энергию.

Россия обладает значительными запасами угля, природного газа и нефти, что делает ТЭС важным источником энергии для страны. Они обеспечивают стабильность в энергоснабжении, особенно в холодные зимние месяцы, когда спрос на электроэнергию значительно выше.

По данным на 2023 год, на территории России насчитывается более 400 тепловых электростанций. Эти станции играют важную роль в обеспечении энергией различных регионов России и обеспечивают работу промышленных предприятий, а также комфортные условия для жителей страны.

Теплоэлектростанции (ТЭС) могут оказывать значительное влияние на природную среду из-за выбросов различных загрязняющих веществ в атмосферу и использования природных ресурсов.

При сжигании угля, нефти или природного газа на ТЭС образуются выбросы вредных веществ, таких как диоксид серы, оксиды азота, тяжелые металлы и другие. Эти выбросы могут приводить к загрязнению воздуха и негативно влиять на здоровье человека, а также на растительный и животный мир.

Современные тепловые электростанции работают на органическом топливе, таком как уголь и мазут, который является ограниченным природным ресурсом. Основными источниками энергии в мире сегодня являются уголь (40 %), нефть (27 %) и газ (21 %). В процессе сжигания топлива на ТЭС образуются продукты сгорания, содержащие различные вредные вещества, такие как летучая зола, недогоревшие частицы топлива, сернистый и серный ангидрид, оксиды азота и газообразные продукты неполного сгорания. При сжигании мазута также образуются соединения ванадия, соли натрия и частицы сажи. Переход с использования твердого топлива на газовое приводит к увеличению стоимости производства энергии, а также не решает проблем загрязнения атмосферы. Переход на жидкое топливо снижает образование золы, но почти не влияет на выбросы оксида серы из-за высокого содержания серы в мазуте.

ТЭС, работающие на низкосортном топливе, выделяют вредные вещества, которые попадают в атмосферу и почву. Эти выбросы негативно влияют на окружающую среду, вызывая кислотные осадки и парниковый эффект. Выбросы систем транспортировки и хранения топлива, а также процессы очистки отходов, также являются источниками загрязнения окружающей среды.

Выбросы тепловых электростанций содержат частицы сажи, диоксид серы, оксиды азота, углерод и тяжелые металлы, а также бензапирен и другие вредные вещества.

Оксид углерода является основной причиной отравлений, как в промышленных, так и в домашних условиях, и часто приводит к летальным и не летальным исходам. Отравление оксидом углерода может вызвать серьезные заболевания, такие как инфаркт миокарда и отек легких, а также оказывать негативное воздействие на зародыш, увеличивая риск осложнений для плода.

Диоксид азота является одним из наиболее опасных оксидов для окружающей среды и здоровья человека, классифицируется как вещество высокотоксичное второго класса опасности. Даже небольшие концентрации диоксида азота в воздухе способны вызвать серьезные изменения в организме человека, оказывая раздражающее и иммунодепрессивное воздействие. Кроме бензапирена, риск онкологических заболеваний также увеличивается за счет мелкодисперсных взвешенных веществ, содержащихся в выбросах тепловых электростанций.

Сточные воды с территорий тепловых электростанций также оказывают значительное влияние на окружающую среду. К сточным водам ТЭС относятся воды, содержащие нефтепродукты, после обмывки поверхностей нагрева паровых котлов, сбросные после установок химической очистки, консервации и промывок оборудования, а также систем гидрозолоудаления. Количество сточных вод, содержащих нефтепродукты, зависит от качества монтажа и эксплуатации оборудования электростанции, но не от ее мощности и типа оборудования.

Вместе с тем, некоторые ТЭС используют воду для охлаждения, что может привести к изменению экосистем водоемов и ухудшению качества воды из-за повышения температуры и выбросов химических веществ.

Сброс теплой воды в водоемы приводит к изменению температуры воды, что влияет на жизнь водных организмов и может вызвать подтопление земель и изменение гидрологического режима. В целом, ТЭС оказывают негативное воздействие на атмосферу, гидросферу и биосферу, приводя к загрязнению и изменению природной среды.

Основными факторами воздействия ТЭС на гидросферу являются выбросы теплоты, следствием которых могут быть: постоянное локальное повышение температуры в водоеме; временное повышение температуры; изменение условий ледостава, зимнего гидрологического режима; изменение условий паводков; изменение распределения осадков, испарений, туманов [1]. При сбросе охлаждающей воды на каждый 1 кВт·ч выработанной энергии сбрасывается до 7 кДж теплоты. В соответствии с санитарными нормами тепловые сбросы не должны превышать нормальную температуру водоема больше чем на 5 градусов Цельсия зимой и на 3 градуса летом.

Неконтролируемое складирование угля и других материалов, используемых в ТЭС, может привести к загрязнению почвы токсичными веществами.

Производственные стоки и выбрасываемые продукты сгорания являются основными источниками загрязнения атмосферы.

Расход природных ресурсов: ТЭС потребляют большие объемы угля, нефти, природного газа и воды, что может привести к дефициту этих ресурсов и истощению природных запасов.

Аварии на теплоэлектростанциях могут иметь серьезное влияние на окружающую среду из-за выбросов вредных веществ, загрязнения воды, почвы и воздуха, а также из-за потенциальной опасности для здоровья человека и животных.

В случае аварии на ТЭС, такой как взрыв или пожар, может произойти выброс вредных веществ в атмосферу. Это может привести к загрязнению воздуха и негативно повлиять на здоровье людей и экосистему.

При аварии на теплоэлектростанции могут произойти выбросы различных вредных веществ, включая:

– Диоксид серы (SO₂): этот газ образуется при сжигании угля или нефти. Попадание диоксида серы в атмосферу может вызвать кислотные дожди, что негативно повлияет на почву, водные экосистемы и здоровье растений;

– Оксиды азота (NO_x): под воздействием высоких температур оксиды азота образуются при сгорании топлива. Они способствуют образованию смога, а также являются источником загрязнения воздуха и негативно влияют на здоровье человека;

– Тяжелые металлы: в результате аварии на ТЭС может произойти выброс таких тяжелых металлов, как ртуть, свинец, кадмий и др. Они могут накапливаться в природной среде и оказывать токсическое воздействие на живые организмы;

– Твердые частицы: при сгорании угля или древесины образуются твердые частицы, которые, попадая в атмосферу, могут ухудшать качество воздуха и вызывать проблемы с дыханием у людей.

Все эти вредные вещества могут разрушать атмосферу и воздействовать на климатические процессы. Они способны вызывать кислотные осадки, изменять химический состав атмосферы и приводить к изменениям в природных экосистемах. Кроме того, выбросы вредных веществ при аварии на ТЭС могут усугублять проблемы с загрязнением воздуха и воды, а также негативно влиять на здоровье людей и животных.

Для снижения воздействия ТЭС на окружающую среду, важно использовать современные технологии очистки выбросов, улучшать энергоэффективность, развивать возобновляемые источники энергии и внедрять более экологически чистые методы производства электроэнергии. Также важно внедрять меры по рациональному использованию природных ресурсов и мониторингу воздействия ТЭС на окружающую среду.

Для предотвращения и минимизации воздействия возможных аварий на ТЭС на окружающую среду, важно соблюдать строгие стандарты безопасности, проводить регулярные проверки и обслуживание оборудования, обучать персонал по мерам предотвращения аварий, а также разрабатывать и внедрять планы действий в случае аварий для быстрого и эффективного реагирования на чрезвычайные ситуации.

Список использованных источников

1. Пугачев Н.С. Влияние ТЭС на окружающую среду // Наука через призму времени. – 2021. – № 7 (52).



СОВРЕМЕННЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ

Евменова А.И., Реценко А.Л.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.irk.ru*

Нанотехнологические материалы для изготовления спецодежды представляют собой инновационные материалы, которые обладают уникальными свойствами, усиленны-

ми за счет использования наноструктур. Эти материалы широко применяются в различных отраслях, где требуется высокая степень защиты и комфорта для работников.

Нанотехнологические материалы становятся все более популярными в производстве спецодежды благодаря своим уникальным свойствам, которые обеспечивают высокую степень защиты и комфорта для работников.

Можно производить наноткани, внедряя в традиционные волокнообразующие полимеры наночастицы различных веществ с различной конфигурацией. Такие волокна характеризуются низким усадкой, имеют уменьшенную горючесть, увеличенную прочность при растяжении и истирании, и в зависимости от типа внедренных наночастиц могут приобретать другие защитные свойства, необходимые для человека.

В качестве наполнителей для волокон широко используются углеродные нанотрубки с одной или несколькими стенками. Волокна, наполненные нанотрубками, приобретают уникальные свойства – они в 6 раз прочнее стали и в 100 раз легче ее. Добавление углеродных наночастиц на 5–20 % от массы также придает им сопоставимую с медью электропроводность и химическую устойчивость к действию многих реагентов. Углеродные нанотрубки используются в качестве армирующих структур, блоков для получения материалов с высокими прочностными свойствами: экранов дисплеев, сенсоров, хранилищ жидкого топлива, воздушных зондов и т. д.

Например, при добавлении углеродных нанотрубок в поливинилспиртовое волокно, оно становится в 120 раз выносливее, чем стальная проволока и в 17 раз легче, чем волокно Кевлар (самое известное и прочное арамидное химическое волокно, получаемое по традиционной технологии и используемое в бронежилетах). Подобные нановолокна уже применяются для производства взрывозащищающей одежды и одеял, защиты от электромагнитных излучений.

Очень ценные и полезные свойства химические волокна приобретают при добавлении наночастиц глинозема. Наночастицы глинозема в виде мельчайших хлопьев обеспечивают высокую электро- и теплопроводность, химическую активность, защиту от УФ-излучения, огнезащиту и высокую механическую прочность. У полиамидных волокон, содержащих 5 % наночастиц глинозема, на 40 % повышается разрывная нагрузка и на 60 % – прочность на изгиб. Такие волокна используют в производстве средств защиты от ударов, например, защитных касок.

Известно, что полипропиленовые волокна очень трудно окрашиваются, что существенно ограничивает область их применения в производстве материалов бытового назначения. Добавление 15 % наночастиц глинозема в структуру полипропиленовых волокон обеспечивает возможность крашения их различными классами красителей с получением окрасок глубоких тонов.

Также активно развиваются исследования и производство синтетических волокон, наполненных наночастицами оксидов металлов: TiO_2 , Al_2O_3 , ZnO , MgO . Волокна приобретают такие свойства как УФ-защита, антимикробные свойства, электропроводность и грязеотталкивающие свойства.

Нанотехнологические материалы для спецодежды могут включать в себя:

1. Наноткани. Это такой тип ткани, обработанные с использованием наночастиц, которые придают им уникальные свойства, такие как водоотталкивающие, грязеотталкивающие, антибактериальные и ультра-прочные характеристики. Эти ткани могут использоваться для изготовления защитной одежды, подходящей для различных условий эксплуатации.

Существует несколько типов нанотканей, которые используются для производства спецодежды [1]:

– Наноткани с водоотталкивающими свойствами – эти ткани обработаны с использованием наночастиц, которые создают на их поверхности защитный слой, оттал-

квивающий воду и жидкости. Это позволяет изготавливать водонепроницаемую спецодежду, которая защищает от влаги и сохраняет сухость во время работы во влажных условиях [1].

– Наноткани с антибактериальными свойствами – эти ткани содержат наночастицы, которые обладают антимикробными свойствами, что делает спецодежду более гигиеничной и защищает от размножения бактерий и грибков [1].

– Наноткани с огнестойкими свойствами – такие материалы обработаны с использованием наночастиц, которые придают им высокую огнестойкость, защищая работников от огня и высоких температур [1].

– Наноткани с ультра-прочными свойствами – эти материалы содержат наночастицы, которые усиливают структуру ткани, делая ее более прочной и устойчивой к износу. Такие наноткани идеально подходят для создания защитной спецодежды, которая должна выдерживать тяжелые условия эксплуатации [1].

Это лишь несколько примеров нанотканей, используемых для производства спецодежды.

2. Наноконпозиты. Это материалы, в которых наночастицы добавляются к основному материалу для улучшения его механических свойств, устойчивости к износу и защиты от вредных воздействий. Эти ультратонкие волокна, имеют диаметр, который не превышает 100 нм. Эта тонина обеспечивает высокое значение удельной поверхности и, как следствие, высокое удельное содержание функциональных групп. Последнее обеспечивает хорошую сорбционную способность и каталитическую активность материалов из подобных волокон.

Наноконпозиты состоят из матрицы, обычно полимера, в которую введены наночастицы или нановолокна. Эти наночастицы или нановолокна могут быть изготовлены из различных материалов, таких как углеродные нанотрубки, графен, металлические или полимерные наночастицы. Наноконпозиты создаются для усиления механических свойств материала, улучшения электрических, теплопроводных и других свойств, а также для придания материалу новых функциональных характеристик.

На сегодняшний день были разработаны материалы с антимикробными свойствами благодаря введению наночастиц серебра в волокна, что позволяет создавать антимикробную одежду. Исследования показали, что наночастицы определенных окисей металлов могут обезвреживать вредные химические вещества на своей поверхности. Воздействие наночастиц приводит к разрушению химической структуры вирусов и бактерий. При небольшом количестве наночастиц были достигнуты результаты, сравнимые с использованием активированных углей, которые часто используются для поглощения газов.

Одной из главных целей разработчиков спецодежды является снижение веса изоляционных материалов при сохранении высоких защитных и эксплуатационных характеристик. В будущем возможно создание защитных костюмов толщиной не более 1 мм, которые при этом будут достаточно прочными. Эти костюмы планируется изготавливать на основе структуры паутины, так как паутина является одним из наиболее эластичных и прочных материалов в природе. Путем изучения структуры паутины были разработаны нановолокна из полиуретана, которые структурно аналогичны паутине, но более гибкие, легкие и прочные.

Производители также исследуют возможность создания волокон, способных изменять свою форму. Эти волокна могут быть использованы для разработки одежды, которая изменяла бы цвет и размер по желанию заказчика.

Однако самой необычной формой спецодежды является высокотехнологичная одежда из баллончика, над созданием которой работают английские ученые. Костюмы из уникальной жидкой ткани можно формировать непосредственно на теле, предвари-

тельно нанося спрей специального состава. Этот аэрозоль состоит из суспензии, волокон и связующего вещества. Предполагается, что при носке такая спецодежда не будет подвержена деформации, и из нее можно создавать удивительные по форме модели.

Следует отметить, что на сегодняшний день существует положительный пример из отчетной практики производства и успешного применения нанокompозитов в медицине. Оказалось, что на текстильной основе с помощью полимерных нанокompозиций – гелей с включением в них широкого ассортимента лекарств, таким образом, можно создать композиционный лечебный текстиль, в том числе и для помощи в лечении онкологических больных. Такие нанокompозиты на текстильной основе позволяют адресно подводить к раковой опухоли необходимые лекарства (радио – и фотосенсибилизаторы, цитостатики, радиопротекторы). Эти нанокompозиты, по сути дела, своеобразное депо, куда могут быть включены любые лекарственные средства. Это позволяет улучшить качество жизни онкологических больных и увеличить срок их жизни без рецидивов.

3. Нанопфибры: ультратонкие волокна, получаемые с применением нанотехнологий, которые могут быть использованы для создания легких, прочных и водоотталкивающих материалов.

Нанопфибры – это новое семейство волокнистых материалов, физические и химические свойства которых чувствительны к изменениям окружающей среды, таким как температура, давление, электрическое и магнитное поля, длина волны оптического излучения, молекулы адсорбированного газа и значение рН. Тонкость таких материалов варьируется от 25 до 100 нм. Они могут быть изготовлены из различных материалов, таких как полимеры, углеродные нанотрубки или другие наноматериалы. Они могут быть созданы путем электрофильного осаждения, электрофильного вращения или электрофильного волокна. Нанопфибры обычно обладают уникальными механическими и электрическими свойствами и могут использоваться в областях, таких как композитные материалы, катализ и технологии очистки воды.

Применение нанотехнологических материалов в спецодежде позволяет создавать более эффективные и комфортные средства защиты для работников, обеспечивая им лучшую защиту от различных факторов, таких как химические вещества, огонь, электрические разряды, ультрафиолетовое излучение и механические повреждения. Такие материалы также способствуют повышению долговечности и удобства использования спецодежды, что является важным аспектом в обеспечении безопасности и комфорта работников.

Список использованных источников

1. Орлов А. Спецодежда: технологии будущего и основные направления усовершенствования // Энергия: экономика, техника, экология. – 2018. – № 8. – С. 74-77.



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ ПРОФИЛАКТИКЕ

Ефремова С.Д., Свинарева А.М., Никитина О.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел: 8 (3952) 405-100, 405-009,
e-mail: info@istu.edu*

Как известно, целью любой коммерческой организации является получение прибыли за счет снижения ее издержек. Функционирование организации невозможно без

использования человеческих ресурсов. Статистка показывает, что часто болеющий сотрудник обходится компании намного дороже, чем экономия на условиях труда, которые помогут повысить его работоспособность.

Сохранение здоровья работающего населения является приоритетным направлением государственной политики в области трудовых отношений, охраны труда и обеспечения работодателем здоровых и безопасных условий труда, профилактики профессиональной заболеваемости.

Профессиональное заболевание – заболевание работающего, являющееся результатом воздействия на него вредных производственных факторов при выполнении им трудовых обязанностей.

Единой утвержденной классификации профзаболеваний нет. Наиболее принята классификация на основе этиологического принципа.

По данным Управления Роспотребнадзора по Иркутской области профессиональной заболеваемости в 2022 году показал, что в целом по области, в сравнении с 2018 годом, отмечается незначительный рост уровня заболеваемости на 4,9 %.

Статистика профессиональных заболеваний по данным Управления Роспотребнадзора по Иркутской области представлена на рис. 1.

На рис. 2 представлены причины возникновения профессиональных хронических заболеваний в течении пяти лет с 2018 года по 2022 год.

В данной работе проведен анализ характера воздействия вредных производственных факторов на предприятиях топливно-энергетического комплекса. Топливо-энергетический комплекс (далее – ТЭК) объединяет нефтегазовые и смежные отрасли промышленности и является основой экономики РФ. В работе выполнены расчеты по определению риска получения профессионального заболевания.

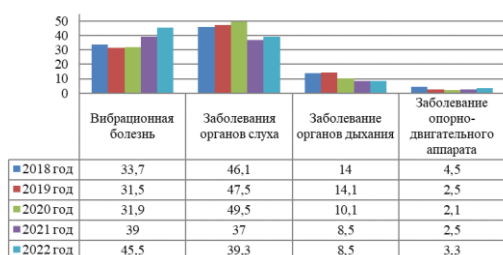


Рис. 1. Статистика профессиональных заболеваний



Рис. 2. Причины возникновения профессиональных хронических заболеваний

Профессиональные заболевания на предприятиях топливно-энергетического комплекса, представленные на рис. 3.

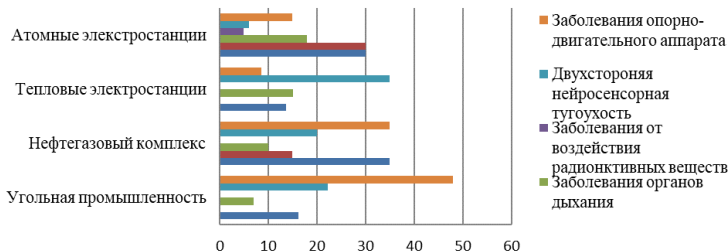


Рис. 3. Профессиональные заболевания на предприятиях топливно-энергетического комплекса

Для профилактики профессиональных заболеваний были предложены технические, организационные и лечебно-профилактические мероприятия, которые приведены в табл. 1.

Мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний

<i>Нейросенсорная тугоухость</i>	
Технологические	Эвукопоглощающие перегородки и экраны, кабины и кожухи
Организационные	Средства индивидуальной защиты (замена берушей на наушники)
Лечебно-профилактические	Электрофорез различных лекарственных веществ; йодобромные и сероводородные воды
<i>Вибрационная болезнь</i>	
Технологические	установка оборудование на специальные виброопоры, например пружинные (Isotor) или опоры с применением Sylomer (Виброфлекс-SM). В отдельных случаях под оборудование стелят маты из Sylomer-a. При этом важно правильно подобрать виброизоляционную основу. Для подвешеного оборудования применяют крепления с использованием специализированных виброподвесов (Виброфлексе)
Организационные	Выдача виброгасящих рукавиц и обуви
Лечебно-профилактические	Тепловые гидропроцедуры, воздушный обогрев с микромассажем рук
<i>Заболевания опорно-двигательного аппарата</i>	
Технологические	Механизирование ручного труда (выдача тележек)
Организационные	Соблюдение режима труда
Лечебно-профилактические	ЛФК, физиотерапия
<i>Заболевания органов дыхания</i>	
Технологические	Улучшение системы вентиляции, замена токсических веществ на менее токсические
Организационные	Выдача СИЗОД
Лечебно-профилактические	Плазмаферез, электрофорез

Экономический эффект, сопровождающий мероприятия подобного рода, может носить двойственный характер. Во-первых, перевод в более низкий класс условий труда будет сопровождаться снижением страховых тарифов в СФР, отменой компенсаций за вредные условия труда. Во-вторых, непосредственный оздоровительный эффект будет способствовать повышению производительности труда, увеличению фонда рабочего времени и стажа работы на данном предприятии. Наряду с возможными экономическими выгодами, которые могут повлечь мероприятия по охране здоровья работников, следует подчеркнуть социальную важность, так как это ведет к увеличению продолжительности жизни работников.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ
ОБОРОТНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОДЫ
НА ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА КОМПАУНДОВ АБС + ПК**

Жилина А.М.

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
(МГТУ им. Баумана)*

*105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1, тел.: 8 (499) 263-63-91,
e-mail: bauman@bmstu.ru*

Нефтехимические и химические технологии являются ведущими в области инженерии. В свою очередь, любому предприятию требуется использование воды и в технологическом процессе, и в хозяйственно-бытовом аспекте.

Так линия производства компаундов из АБС+ПК на территории предприятия ОАО «Пластик» во время технологического процесса использует большой объем воды, который подлежит дальнейшей очистке методом флотации [1].

Цель работы – рассмотреть технологический процесс производства компаундов из АБС + ПК и исследовать эффективность предлагаемой очистки оборотной воды посредством флотации.

Компаунды изготавливаются методом экструзии и последующего гранулирования. Порошковые смеси из АБС и ПК загружаются в экструдер, в котором материал продавливается через шнек и образуется однородная масса. Выходящий из головки экструдера горячий расплав полимера равномерно распределяется и формируется в виде стренг (веревочной форме). Стренги опускаются на омываемый водой направляющий щиток с продольными канавками. По этим канавкам, расплавленные стренги, омываемые холодной водой, поступают к подающему механизму гранулятора. При выходе качественных гранул отверстие перекрывается и смесь гранул с водой по участку дополнительного охлаждения попадает в сушилку.

Вода используется не только для гранулирования компаундов, но и для промывки оборудования перед сменой маточной смеси для производства гранул. Вся вода участвует в технологическом процессе и требует очистки до необходимых установленных показателей.

Для технической воды по заданным требованиям устанавливается такой необходимый показатель, как концентрация взвешенных веществ в очищенной воде, равная не более 10 мг/л.

Сточные воды после промывки оборудования имеют сложный состав, так как включают огромное количество гидрофильных частиц, а также гидрофобных частиц. К гидрофильным частицам можно отнести взвешенные нерастворимые частицы расплава в виде чешуек и пленки размерами толщиной 80...100 мкм и 1...50 мм в диаметре, образующиеся в процессе экструзии. Масляные загрязнения и грязевые загрязнения можно отнести к гидрофобным частицам [2].

Вследствие замеров концентрации взвешенных веществ до очистки (при расходе воды на технологической линии $L = 2000 \text{ м}^3/\text{ч.}$) было определено, что концентрация взвешенных веществ превышает предельно допустимое значение в 5 раз.

Согласно специфике проведения процесса флотации и коагуляции было принято решение, что в качестве коагулянта будет использоваться сульфат алюминия Al_2O_3 (водный раствор), массовая доля Al_2O_3 равная 7 %.

На основании информации от ОАО «Пластик» была разработана конструкция очистного аппарата, которая удовлетворяет всем требованиям. Такой аппарат обладает следующими преимуществами:

- меньшая металлоемкость и себестоимость;
- не происходит разрушения хлопьевидных частиц и их уноса, потому что сохраняется ламинарное движение воды и соблюдаются гидродинамические режимы в отличие от отдельных аппаратов;
- аппарат является универсальным, так как очищает сток от гидрофобных и гидрофильных частиц.

В проекте использован принцип напорной флотации, а для улучшения эффективности процесса очистки установлен тонкослойный блок и блок расходящихся пластин [3]. Предложенная конструкция очистного аппарата изображена на рис. 1.

Исходная жидкость движется от входных патрубков к выходному патрубку, осаждаемые частицы под силами гравитации опускаются в отстойник, а гидрофобные частицы, прикрепленные к пузырьку воздуха, подаваемого с рабочей жидкостью, будут подниматься в пенный желоб [4].

Вследствие технологического расчета флотоотстойника с использованием значений входных и выходных концентраций взвешенных веществ, можно посчитать эффективность аппарата очистки [5]. А также можно отследить траекторию движения ча-

стиц во флотоотстойнике, смоделированном в программе ANSYS Workbench, указанном на рис. 2.

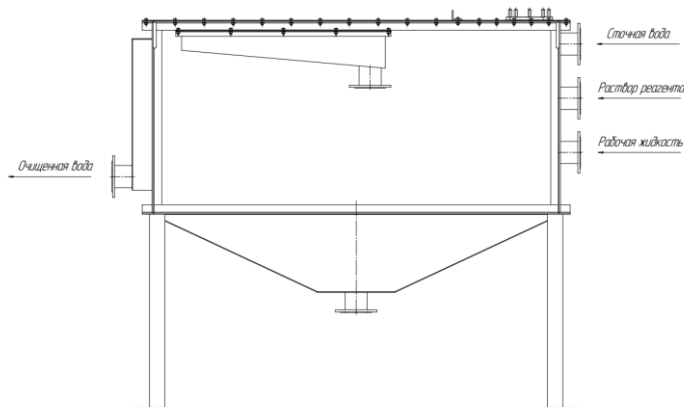


Рис. 1. Предложенная конструкция флотоотстойника

Эффективность очистки взвешенных веществ из технологической воды посредством флотоотстойника при использовании программы ANSYS, модуль CFX будет равна:

$$\eta = \frac{0,5 - 0,0117}{0,5} \cdot 100 \% = 96,46 \%$$

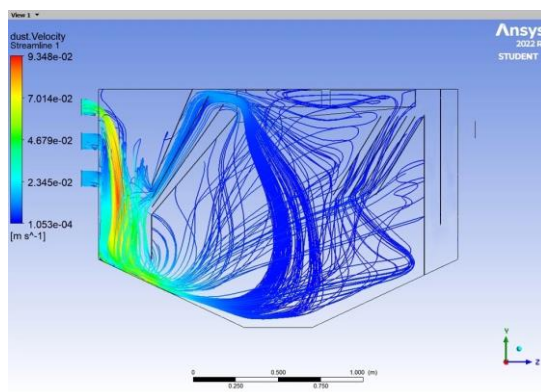


Рис. 2. Распределение частиц

В конечном результате, было выявлено, что благодаря данной системе очистки, удалось обеспечить высокую эффективность очистки воды от взвешенных веществ на линии гранулирования компаундов из АБС+ПК.

Список использованных источников

1. Ксенофонтов Б.С. Очистка сточных вод: флотация и сгущение осадков. – М.: Химия, 1992. – 144 с.
2. Ксенофонтов Б.С. Использование многостадийной модели флотации и разработка флотокомбайнов типа КБС для очистки воды. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – 156 с.
3. Сенник Е. В. Повышение экологической эффективности технологии очистки сточных вод флотационно-гравитационным способом: диссертация кандидата Технические науки: 03.02.08 / МГТУ им. Н.Э. Баумана. – М., 2016. – 149 с.

4. Патент РФ на изобретение RU № 132434 «Флотоотстойник», пр. 28.02.2013; рег. 20.09.2013. Авторы: Ксенофонтов Б.С., Петрова Е.В.; заявитель и патентообладатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 13 с.

5. Ксенофонтов Б.С. Основы методики расчета флотационных установок с пневмогидравлической системой аэрации. / Ксенофонтов Б.С., Сазонов Д.В. // Сантехник. – 2015. – С. 26-29.

6. Безопасность жизнедеятельности: практикум в 2 частях / С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. Ч. 1. – 290 с.

ОЧИСТКА ВОДЫ ТИОСУЛЬФАТОМ В АКВАКУЛЬТУРЕ

Каньшина А.С., Ягмурова Н.Б., Райда А.Д., Белых О.А.

*ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет»
236022, Россия г. Калининград, Советский проспект, д. 1, e-mail: olga.belykh@klgtu.ru*

Проблема получения чистой воды актуальна на протяжении всей истории человечества. Современная экологическая обстановка также способствует поиску недорогих и оптимальных путей получения воды пригодной для хозяйственных нужд.

Объект исследования. Тиосульфат натрия является важным химическим веществом, широко используемым в различных отраслях промышленности и науки. Тиосульфат натрия, химическая формула $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, представляет собой бесцветные кристаллы или порошок с аммиачным запахом. Он хорошо растворим в воде и имеет широкий спектр применений.

1. Антиоксидантные свойства: тиосульфат натрия используется в фотографии для удаления остаточной хлорина после обработки с фоточувствительными веществами.

2. Противопаркетные свойства: он широко применяется для удаления пятен от парниковых газов на стекле и посуде.

3. Антибактериальные свойства: тиосульфат натрия используется для дезинфекции воды и в медицинской сфере.

4. Защита от тяжелых металлов: применяется для нейтрализации хлора и защиты от тяжелых металлов в промышленности.

Цель и задачи исследования. Изучить методы очистки исходной воды, основные показатели качества воды. Рассмотреть возможности применения тиосульфата натрия для целей осаждения тяжелых металлов, ионов хлора и бактерий из природной и водопроводной воды и получения технически пригодной воды для использования в аквакультуре УЗВ и аквапонике.

Методы исследования. Методами исследования послужили: лабораторные методы определения жесткости природной (ПВ) и водопроводной воды (ВВ), органолептические исследования ПВ и ВВ [2], качественные показатели ПВ и ВВ [3]. Постановка эксперимента в аквариумистике и аквапонике.

Результаты исследования. Аквакультура и аквапоника

В наше время очистка воды играет важнейшую роль в обеспечении людей и промышленных предприятий, в том числе замкнутого цикла использования (УЗВ) чистой и безопасной водой. Одним из самых эффективных методов очистки воды является ультрафильтрация, которая позволяет удалить из воды даже самые мелкие загрязнители и микроорганизмы. Ультрафильтрация – это процесс, при котором вода за счет различных механизмов (сульфатации, комплексообразования и электростатических

сил) осуществляется удаление загрязнений, включая микроорганизмы, вирусы, бактерии и частицы.

Тиосульфат натрия применяется в качестве реагента при подготовке водной среды к запуску в них рыб. Под воздействием вещества попадает в первую очередь хлор, что позволяет эффективно устранять этот дезинфектант, не дожидаясь длительного отстаивания. Кроме того, тиосульфат эффективно связывает избыток металлических ионов в воде. Реакции происходят быстро (ввиду химической активности вещества), что делает препарат эффективным и удобным инструментом для оперативной подготовки воды.

Обзор литературных источников позволил нам выяснить, что тиосульфат натрия активно применяется в медицине и фармацевтике. Вещество играет роль антидота при попадании в организм отравляющих веществ. Чаще всего применяется при отравлениях такими элементами, как свинец, ртуть и мышьяк. Соединяясь с ними, тиосульфат преобразуется в сульфиты указанных элементов, которые не являются ядами.

Используется в качестве антидота при отравлении цианидами – крайне опасными ядохимикатами. Вещество преобразует их в тиоцианаты, или роданиды, которые имеют гораздо меньшую токсичность. Использование препарата минимизирует последствия для организма, предотвращая летальный исход.

Помимо нейтрализующего действия, тиосульфат натрия обладает десенсибилизирующим и противовоспалительным эффектом для рыб. Эти свойства позволяют использовать препарат для дезинфекции ЖКТ, лечения ожогов и других заболеваний. Применяется только по назначению ветеринарного врача ввиду возможных побочных эффектов. В практике применяется перорально в разведении 10 мл на 200 мл воды. При попадании в организм рыбы антидот связывается с ионами Pb, Hg, As образуя с ними комплексные соединения. Так же известно, что тиосульфаты могут связываться с поверхностью аэробных бактерий, приводя их к гибели от недостатка O₂. Предложены: применение тиосульфата для усиления антипатогенного действия лактобацилл, выделенных из *Lactobacillus rhamnosus* и *Lactobacillus crispatus*, для ингибирования патогенного штамма *Candida albicans*, причем тиосульфат находится в количестве по меньшей мере 100 мг на грамм порошка [4]. Достигается технический результат: синергизм действия заявленной комбинации против грибов рода *Candida*. Предполагается использование заявленных комбинации и композиции для лечения различной этиологии грибковых инфекций.

Заключение. Анализ норм и технических документов по формированию соответствующих органолептических и качественных индикаторов показывает воды, что решение проблемы улучшения органолептических и качественных показателей исходной природной и технической воды может быть достигнуто путем применения тиосульфата натрия для соблюдения действующих требований, гигиенических норм и норм аэрации. Вода в аквакультуре: в системах водоснабжения УЗВ, сульфатация может использоваться для обеспечения чистой питьевой водой в морехозяйственной деятельности. Она эффективно удаляет бактерии, вирусы и другие загрязнители, которые могут быть присутствовать в исходной воде. В пищевой промышленности сульфатация широко применяется для очистки воды, используемой в процессе производства продуктов питания и напитков. Тиосульфаты используются для удаления микроорганизмов и других загрязнителей, чтобы обеспечить высокое качество и безопасность лекарственных препаратов и обеспечивает синергизм лекарственных форм.

Список использованных источников

1. Тиосульфаты [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ekodar.ru/spb/ackv/tiosulfaty/> (дата обращения: 10.01.2024).

2. Астраух О.В., Комовникова Г.Г. Специальные разделы химии: лабораторный практикум. – Калининград: изд-во БГАРФ, 2021. – 83 с.
3. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200004636> (дата обращения: 10.01.2024).
4. Применение тиосульфата для усиления антипатогенного действия лактобацилл [Электронный ресурс]. – URL: <https://patents.google.com/patent/RU2667122C2/ru> (дата обращения: 10.01.2024)
5. Верховина, Е. В. Совершенствование методов квалитметрии природной питьевой воды / Е. В. Верховина, В. А. Верховина, О. А. Белых // Известия КГТУ. – 2023. – № 68. – С. 24-34.
6. Безопасность жизнедеятельности: практикум в 2 частях / С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. Ч. 1. – 290 с.



ОЦЕНКА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ СТУДЕНЧЕСКОГО МЕДИАЦЕНТРА И ПРЕСС-СЛУЖБЫ

Климащук А.А., Бызова А.А., Охотникова М.С., Зеленяк К.С., Иванова С.В.
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu

В рамках реализации проекта «Эргодизайн рабочих помещений» перед студенческой рабочей группой была поставлена задача организации рабочей среды помещений студенческого медиацентра (СМЦ) и пресс-службы университета в соответствии с нормативными требованиями безопасности. Данная статья посвящена оценке требований пожарной безопасности при проектировании рабочей среды и перепланировке помещений СМЦ.

В процессе работы над проектом сотрудниками СМЦ был поставлен вопрос о возможности увеличения площади центра за счет сужения коридора, ведущего из учебного корпуса к эвакуационному выходу (рис. 1). Для выяснения возможности реализации этого предложения была проведена оценка пожарного риска при эвакуации сотрудников и студентов из учебного корпуса в соответствии с приказом МЧС России от 14.11.2022 № 1140 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности».

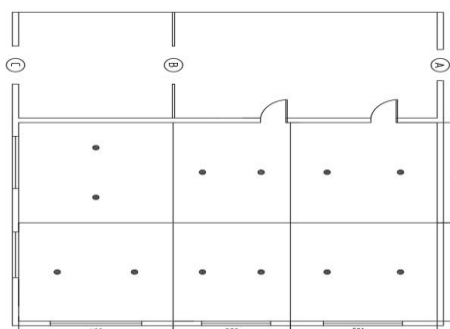


Рис. 1. План-схема расположения рабочих кабинетов СМЦ и прилегающего к ним коридора:
А – выход из коридора учебного корпуса, В – выход с пропускного пункта на вахту,
С – эвакуационный выход (на улицу)

В ходе расчета потребовалось учесть геометрические параметры дверных проемов, ведущих к эвакуационному выходу. Все измерения были проведены в соответствии с нормативными требованиями СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» (табл. 1).

Таблица 3

Сравнительный анализ геометрических параметров дверных проемов, ведущих к эвакуационному выходу

Наименование выхода	Геометрические параметры дверных проемов		Требования к эвакуационным выходам согласно СП 1.13130.2020	
	Ширина, м	Высота, м	Ширина, м, (согласно п. 4.2.18)	Высота, м, (согласно п. 4.2.19)
А – Выход из коридора учебного корпуса	1,36	2,25	≥ 1,2	≥ 1,9
В – Выход с пропускного пункта на вахту	1,67	2,25		
С – Эвакуационный выход (на улицу)	1,67	2,25		

Анализ полученных данных (табл. 1) показал, что геометрические параметры дверных проемов, ведущих к эвакуационному выходу, соответствуют требованиям СП 1.13130.2020. Однако дополнительно к этому следовало учесть факт наличия четырех турникетов, расположенных на вахте, которые затрудняют беспрепятственное передвижение потока людей к эвакуационному выходу. В нормативных требованиях п. 4.2.3 СП 1.13130.2020 указано, что «турникеты в вестибюлях при наличии распашных калиток перед эвакуационными выходами наружу» должны иметь ширину не менее ширины указанных выходов. Проведенные измерения показали, что суммарная ширина проходов четырех турникетов составила 3,6 м, что значительно превышает ширину эвакуационного выхода (табл. 2).

Таблица 4

Сравнительный анализ ширины турникетов, ведущих к эвакуационному выходу

№ Турникета	Ширина турникета, м	Суммарная ширина турникетов, м	Ширина эвакуационного выхода, м
1	1,15	3,6	1,67
2	0,65		
3	0,65		
4	1,15		

Расчет и анализ времени эвакуации людей из учебного корпуса к эвакуационному выходу по коридору, прилегающему к территории СМЦ, показал, что сужение коридора вследствие расширения площади помещений СМЦ недопустимо. Это связано с высокой расчетной плотностью потока и значительным увеличением времени эвакуации при условии сужения ширины коридора.

При оценке пожарной безопасности в кабинетах СМЦ и пресс-службы был проведен анализ расположения точечных дымовых пожарных извещателей, схема их расположения представлена на рис. 1. В результате исследования установлено, что расположение данных датчиков соответствует актуальным стандартам и требованиям, указанным в своде правил СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем пожаротушения. Нормы и правила проектирования», согласно которым радиус зоны контроля одного датчика составляет 6,05 м.

В ходе работы над проектом была предложена схема перепланировки помещений студенческого медиацентра и новая схема размещения датчиков в соответствии с нормативными требованиями (рис. 2).

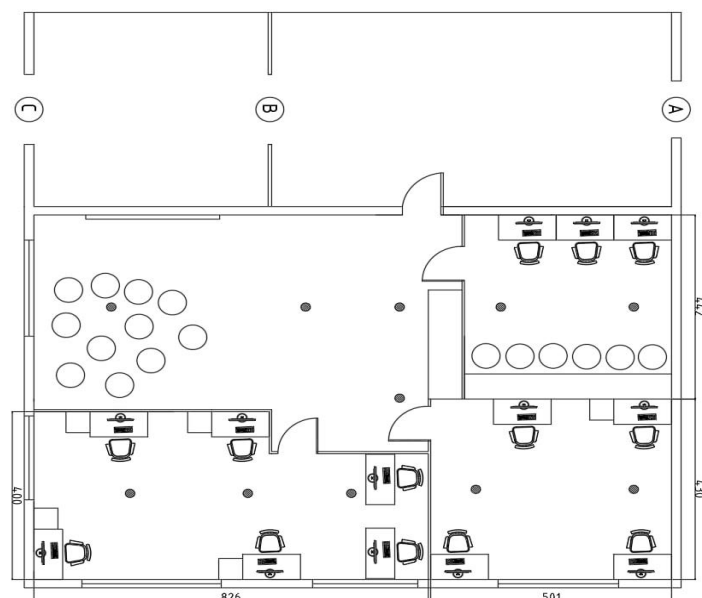


Рис. 2. План-схема размещения точечных пожарных извещателей в рабочих помещениях СМЦ

Таким образом, в результате работы над проектом «Эргодизайн рабочих помещений» была отклонена перспектива расширения территории центра за счет прилегающего коридора, ведущего к эвакуационному выходу, и предложены новая схема планировки помещений СМЦ и пресс-службы с учетом требований пожарной безопасности и схема установки пожарных извещателей в соответствии с нормативными требованиями.

Список использованных источников

1. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования.
2. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.
3. Приказ МЧС России от 14. 11. 2022 № 1140 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности».

ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ МОРАТОРИЯ НА ПЛАНОВЫЕ ПРОВЕРКИ ГИТ

Курушова Е.М., Мурзин М.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-55-12, e-mail: misha0009@mail.ru*

Одним из основных направлений государственной политики Российской Федерации в области охраны труда, закрепленных ст. 210 Трудового кодекса РФ, является

федеральный государственный контроль (надзор) за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, включающий в себя проведение проверок соблюдения государственных нормативных требований охраны труда. Единой централизованной системой, уполномоченной на реализацию данного направления политики, является Федеральная инспекция труда.

Существуют два основных вида государственных проверок соблюдения требований охраны труда – плановые и внеплановые проверки, которые в свою очередь могут быть документарными и выездными. Так или иначе, вне зависимости от формы проведения, проверка ГИТ позволяет проверить работодателей на соблюдение норм Трудового кодекса, выявить отклонения в обеспечении безопасности работников на местах и исполнения трудового законодательства.

На данный момент проведение плановых проверок Инспекцией труда строго регламентировано и ограничивается проверочными листами, утвержденными Приказом Роструда от 01.02.2022 № 20. Организации подлежащие плановым проверкам вносятся в соответствующий Единый реестр проверок (<https://proverki.gov.ru/portal>) или Сводный план плановых проверок Роструда. Инспектор при проверке определяет проверочные листы, относящиеся к деятельности организации, проверяет соблюдение трудового права и требований охраны труда по каждому вопросу отобранных проверочных листов. Периодичность проверок устанавливается в зависимости от категории риска юрлица.

Однако, в настоящее время плановые проверки по охране труда в полной мере не проводятся в связи с введением соответствующего моратория. Первоначально мораторий был введен в январе 2022 года как один из способов снижения распространения COVID-19 для защиты субъектов малого бизнеса (постановление Правительства РФ от 8 сентября 2021 г. № 1520). Однако в марте 2022 года правительство РФ своим постановлением от 10.03.2022 № 336 ввело новый мораторий на проверки, в связи с антироссийскими санкциями уже для всех хозяйствующих субъектов. Сейчас же действует постановление Правительства от 10.03.2023 № 372, которое внесенными изменениями продлило мораторий на плановые проверки ГИТ для юридических лиц и ИП вплоть до 2030 года. Однако, мораторий на плановые проверки не касается организаций, которые отнесены к: опасным производствам II класса опасности; гидротехническим сооружениям II класса; объектам контроля в категориях чрезвычайно высокого и высокого риска.

Несмотря на то, что плановые контрольные мероприятия для организаций, не относящихся к вышеприведенным, приостановлены, в рамках осуществления государственного контроля (надзора), постановлением Правительства РФ от 10.03.2022 № 336 регламентирована замена планового контроля на профилактический визит – относительно новая форма контроля, введенная в законодательство о надзоре в 2021 году (ст. 52 Федерального закона от 31.07.2020 № 248-ФЗ). Она проводится инспекцией по месту осуществления деятельности компании или удаленно по видеосвязи для информирования, консультирования работодателя об обязательных требованиях к нему с целью разъяснения вопросов трудового законодательства. От профилактического визита по общему правилу есть возможность отказаться, но в период действия моратория действует запрет на подобный отказ (абз. 6 п. 2 постановления № 336). Но несмотря на это, составить предписание и привлечь работодателя к ответственности по итогам профилактического визита инспектор ГИТ не сможет (ч. 8 ст. 52 Федерального закона № 248-ФЗ).

На внеплановые проверки, в свою очередь, тоже установлены ограничения, но до конца 2024 года и их порядок, все же, остался без изменений. Внеплановые проверки могут проводиться по двум группам оснований:

- 1) по согласованию с прокуратурой в случаях:

– непосредственной угрозы/фактов причинения вреда жизни и здоровью граждан, обороне страны и безопасности государства, возникновения ЧС природного и техногенного характера;

– истечения срока предписания;

– выявления индикаторов риска нарушения обязательных требований.

2) без согласования с прокуратурой при наличии:

– поручений Президента РФ, Председателя Правительства РФ, Заместителя Председателя Правительства РФ;

– требования прокурора;

– предоставления документов, сведений об исполнении предписания в целях получения/возобновления ранее приостановленного действия лицензии/иного документа, имеющего разрешительный характер.

В ноябре 2023 года, в ответ на принятие постановления Правительства о продлении моратория на плановые проверки, Федерация независимых профсоюзов России направило премьер-министру Михаилу Мишустину соответствующее письмо, в котором выразила мнение, что отсутствие полноценного надзора не дает в полной мере защищать права работников. В письме говорится, что из-за введенного моратория возникла проблема защиты трудовых прав и свобод граждан, поскольку все плановые проверки отменены, а внеплановые стали возможны в ограниченных случаях. Между тем Трудовой кодекс не разграничивает трудовые права граждан на те, которые защищаются посредством надзора за соблюдением законодательства, и те, которые могут быть защищены лишь в особых случаях. Мораторий также отрицательно повлиял на неформальную занятость, в том числе участились случаи подмены трудовых отношений (характеризуются социальными гарантиями работникам – уплатой страховых взносов за работников, оплатой отпускных и больничных) сотрудничеством по договору подряда или в качестве самозанятого. Возникновение современных форм занятости и бизнес-моделей потенциально приводит к новым угрозам в сфере труда, так как развитие технологий часто опережает появление новых юридических возможностей и инструментов защиты, доступных трудящимся, опасаются в ФНПР. Это мешает эффективной реализации закрепленных в российском законодательстве трудовых прав работников, упрощает для недобросовестных работодателей задачи по сокрытию нарушений.

Все вышеперечисленные законодательные послабления так или иначе негативно сказываются на общем исполнении Федеральной инспекции труда своих полномочий, касающихся госконтроля за соблюдением трудового законодательства. Действующие моратории частично нивелируют достижения в области комплексной структуры перехода к риск-ориентированному подходу, в виду того, что большинство отрицательных показателей, значительно влияющих на уровень риска организации, выявляются в основном в ходе плановых проверок ГИТ. К такому решению также пришел действующий президент Российской Федерации, Владимир Владимирович Путин, указав в своем ежегодном послании Федеральному собранию 29 февраля 2024 года следующее «...считаю возможным с 1 января 2025 года отказаться от временных мораториев на проверки бизнеса. И вместо этого, с учетом нарабатанного опыта, полностью перейти на риск-ориентированный подход, закрепив его законодательно.».

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 10.03.2022 № 336 (ред. от 29.02.2024) «Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_411233/ (дата обращения: 11.03.2024).

2. Постановление Правительства РФ от 10.03.2023 № 372 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации и признании утратившим силу отдельного положения акта Правительства Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_442296/ (дата обращения: 11.03.2023).



ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТХОДАМИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АНТИБИОТИКАМИ

Лукина Д.В., Тюкалова О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Антибиотики – это низкомолекулярные метаболиты микроорганизмов, которые в низких концентрациях подавляют рост других микроорганизмов [1]. Основное направление использования антибиотиков в мире – это медицина. Существует исследование, при котором, анализируется статистика использования антибиотиков в рамках одной больницы с приходом короновирусной инфекции. Анализ показал, что на фоне пандемии COVID-19 произошло почти семикратное увеличение использования антибиотиков и достигло 220,609 DDD/100 к/д (DDD/100 к/д – количество лекарственного средства, которое каждый взрослый пациент будет получать ежедневно для лечения инфекции, в расчете на 100 человек), когда суммарный объем потребления антибиотиков составил 31,576 DDD/100 к/д, с конца апреля по декабрь 2019 г. [2].

Животноводческая отрасль является второй по потреблению противомикробных препаратов, значительная доля которых приходится на антибиотики [3]. В основном антибиотики используются как кормовая добавка, стимулятор роста, консервация кормов и непосредственно лечение животных.

Одним из основных источников антибиотиков является экскреция человека и (или) животных, так как почти 80–90 % потребляемых антибиотиков выделяются в неизменной форме. Загрязнение антимикробными препаратами распространяется через очистные сооружения, стоки с сельскохозяйственных полей, антропогенные сточные воды, животноводческие помещения, бойни и стоки со свалок [4]. Неконтролируемое удаление неиспользованных антибиотиков с заводов, из больниц и домов в значительной степени способствует распространению противомикробных препаратов через канализационную систему. Антибиотики, используемые в качестве удобрений или пестицидов, а также утилизированные на свалки, могут загрязнять почву и попадать в поверхностные и грунтовые воды через стоки, инфильтрацию и просачивание после дождя [5].

Использование антибиотиков в сельском хозяйстве может оказывать негативное влияние на микробиом почвы и водных экосистем. Были проведены исследования об определении быстроты приспособляемости бактерий к антибиотикам. Оценка скорости приспособляемости бактерии к антибиотикам в течение 80 лет (с 1940 по 2020 гг.) показана на рис. 1 [6].

Основное негативное влияние при систематическом употреблении пищи и воды, содержащей антибиотики является возникновение резистентности. Анализ, проведенный в 2016 году, показал, что в мире ежегодно умирает около 700 тысяч человек от инфекций, вызванных бактериями с резистентностью к антибиотикам. Возникновение резистентности усложняет лечение и в итоге приводит к 1,2 миллионам случаев заболевания и 7 тысячам смертей ежегодно [7].

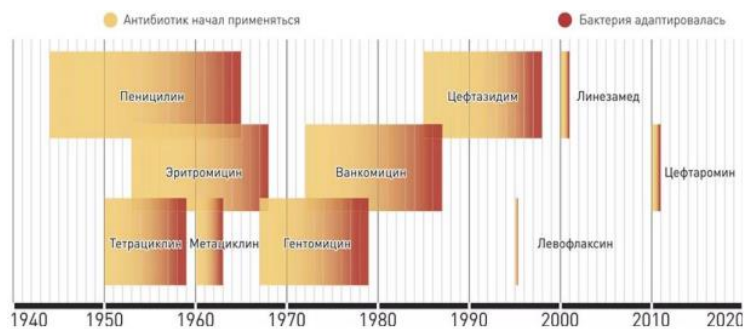


Рис. 1. Анализ приспособляемости бактерий к антибиотикам

В настоящее время активно ведется поиск сорбционных материалов, способных эффективно извлекать различные соединения из воды. Существующие на данный момент сорбенты, применяемые на очистных сооружениях, достаточно дорогие и государство заинтересованно в поиске аналогичного фильтрата. Существуют исследования, где в качестве сорбента для очистки сточных вод использовались различные отходы сельского хозяйства: лузга подсолнечника, лузга гречихи, древесные опилки [8-10]. В результате исследований, выяснилось, что лузга гречихи с высокой эффективностью может очистить воды, загрязненные фенолами, и с продуктивности больше, чем промышленный торфяной сорбент на 30 %. Также сорбентом, состоящим из лузги подсолнечника с предварительной модификацией возможно успешно очистить воду от тяжелых металлов, в том числе от различных соединений меди.

Экспериментальная часть. Основная задача была в поиске наиболее эффективной модификации лузги конопли. Объектом исследования являлась – лузга конопли технической. В качестве модельных растворов были представлены растворы левомицетина и бицилина-5 различных концентраций.

Для улучшения сорбционных свойств был проведен ряд модификаций одна из них – это замачивание в горячей воде и обработка сорбента ультразвуком. Соотношение массы лузги к массе загрязненного раствора 1 г/10 мл. Очищенная навеска лузги от ядер конопли замачивали на 20–30 минут в кипятке, далее промывали под холодной проточной водой и оставляли в воде на сутки. После снова промывали в проточной воде и подвергали обработке ультразвуком в течении 5 минут для увеличения сорбционных свойств и более тщательного очищения лузги, в конце снова промывали под холодной проточной водой от выделенных загрязнений. Также для сравнения были проведены эксперименты при использовании лузги только промытой проточной водой.

При эксперименте с левомицетином были приготовлены модельные растворы разных концентраций: 5; 10; 20; 30; 60; 100; 150; 200 мг/л. Сорбция проводилась в течение суток. Остаточные концентрации антибиотиков измеряли на спектрофотометре UV-1800. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1

Сорбция левомицетина лузгой конопли технической

Исходная концентрация, мг/л	Концентрация через сутки, мг/л	Количество поглощенного антибиотика, мг	Доля поглощенного антибиотика, %	Сорбционная емкость лузги, мг/г
5	3,3	1,7	34	0,017
10	5,77	4,2	42,3	0,042
20	10,3	9,7	48,5	0,097
30	14,4	15,6	51,9	0,155
60	32,8	27,2	45,3	0,272
100	48,0	52,0	52,0	0,520
150	63,7	86,3	57,5	0,863
200	92,8	107,2	53,6	1,072

Как видно из табл. 1, с увеличением концентрации сорбционная емкость возрастает с увеличением исходной концентрации левомицетина. В среднем процент поглощения составляет 48 %, т. е. примерно половина антибиотика сорбируется. Сорбционная емкость лузги возрастает при модификации лузги ультразвуком, особенно на больших концентрациях.

Далее приведены результаты исследования по очистке воды от бициллина-5, при тех же концентрациях и условиях проведения (табл. 2).

Таблица 2

Сорбция бициллина-5 лузгой конопли технической

Исходная концентрация, мг/л	Концентрация через сутки, мг/л	Количество поглощенного антибиотика, мг	Доля поглощенного антибиотика, %	Сорбционная емкость, мг/г
5	0	5	100	0,05
10	0	10	100	0,1
20	0	20	100	0,2
30	0	30	100	0,3
60	0	60	100	0,6
100	1,38	98,62	98,6	0,98
150	3,68	146,32	97,5	1,46
200	13,82	186,18	93,1	1,86

Из данных табл. 2 можно сделать вывод, что при малых концентрациях антибиотик поглотился полностью, что говорит, о том, что лузга конопли является достаточно эффективным сорбентом. Ультразвук улучшил сорбционную емкость для всех концентраций, кроме максимальной, при этом, средний процент поглощения при обработке составил 98,5 %.

Таким образом, обработка лузги конопли ультразвуком значительно увеличивает ее сорбционную способность, при этом бициллин-5 сорбируется значительно лучше, чем левомицетин.

Список использованных источников

1. Сизенцов А.Н. Антибиотики и химиотерапевтические препараты: учебник / А.Н. Сизенцов, И.А. Мисетов, И.Ф. Каримов. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 489 с.
2. Карноух К.И., Лазарева Н.Б. Анализ потребления антибактериальных средств на фоне пандемии COVID-19: уровень стационара // Медицинский совет. – 2021. – № 16. – С. 118-128.
3. Животноводство стремится сократить использование антибиотиков / М. Сазонов [и др.] // Комбикорма. – 2018. – № 6. – С. 77-79.
4. Manyi-Loh C., Mamphweli S., Meyer E., Okoh A. Antibiotic Use in Agriculture and Its Consequential Resistance in Environmental Sources: Potential Public Health Implications // Molecules. – 2018. – Vol. 23. – № 4. – P. 795.
5. Zhixia Zhangab, Bin Wang, Honglin Yuan, Ruixue Ma. Discharge inventory of pharmaceuticals and personal care products in Beijing // Emerging contaminants. – 2016. – № 2. – P. 148–156.
6. Maron D.F., Smith T.J., Nachman K.E. Restrictions on antimicrobial use in food animal production: an international regulatory and economic survey // Global Health. – 2013. – Vol. 9. – P. 48.
7. Березняков И.Г. Приверженность к приему лекарственных средств и пути ее повышения при бактериальных инфекциях // Болезни и антибиотики. – 2009.
8. Сиволобова Н.О. Адсорбционные материалы на основе лузги подсолнечника / Сиволобова Н.О., Грачева Н.В., Жашуева К.А., Сикорская А.В. // Инженерный вестник Дона. – 2017. – № 1.

9. Жашуева К.А. Очистка воды от ионов тяжелых металлов адсорбентами на основе растительных отходов / Жашуева К.А., Сиволобова Н.О., Грачева Н.В., Сикорская А.В. // Вестник технологического университета. – 2017. – Т. 20. – № 7. – С. 142-143.

10. Ямансарова Э.Т. Исследование сорбционных свойств материалов на основе растительного сырья по отношению нефтяным загрязнениям воды / Ямансарова Э.Т., Громько Н.В., Абдуллин М.И., Куковинец О.С., Зворыгина О.Б. // Вестник Башкирского университета. – 2015. – Т. 20. – № 4. – С. 1029-1211.

АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ ВЫБРОСОВ МЕТАНА ОТ УТЕЧЕК ПРИ ОПЕРАЦИЯХ С ПРИРОДНЫМ ГАЗОМ

Михайленко И.А., Тарасенко В.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 8 (3952) 405-100, e-mail: info@istu.edu*

Введение. Газовая промышленность – отрасль топливной промышленности, охватывающая разведку и эксплуатацию месторождений природного газа, дальнейшее газоснабжение по газопроводам, производство искусственного газа из угля и сланцев, переработку газа, использование его в различных отраслях промышленности и коммунально-бытовом хозяйстве. [1]

Метан выбрасывается в атмосферу при добыче, переработке, хранении, транспортировке и распределении природного газа, а также при добыче, переработке, транспортировке и хранении сырой нефти.

Актуальность данной работы заключается в том, что возрастающие объемы выбросов метана в атмосферу ускоряют развитие глобального потепления. В свою очередь, изучение статистики поможет оценить ситуацию в Российской Федерации и спрогнозировать дальнейшее развитие событий.

Целью данной работы является сбор и анализ статистики выбросов CH_4 от утечек при операциях с природным газом в атмосферу в Российской Федерации.

Объектом данной работы являются выбросы метана в атмосферу.

Методом исследования является: поиск и изучение статистики выбросов CH_4 на территории Российской Федерации в период с 2012 по 2021 год.

Выбросы метана (CH_4) в атмосферу на территории Российской Федерации при добыче, переработке, хранении, транспортировке и распределении природного газа. На рис. 1 представлены данные за период с 2012 по 2021 гг. о выбросах метана в атмосферу в Российской Федерации. Данные взяты из Национального доклада Российской Федерации о кадастре антропогенных выбросов за 1990–2021 гг. [2]



Рис. 1. Тенденция выбросов CH_4 в РФ

Анализируя график выбросов метана в атмосферу, можно прийти к выводу, что в период с 2012 по 2017 гг. наблюдается стремительное снижение выбросов (с 2686,24

до 1844,04 килотонн). Далее, наблюдается нестабильность, которая связана с пандемией COVID-19 в 2020 году. Несмотря на минимальное количество выбросов в 2020 году, наблюдается тенденция к росту выбросов метана в атмосферу. В первую очередь, это может быть связано с разработкой новых месторождений природного газа, а также с увеличением темпов добычи, переработки и транспортировки газа.

Так как метан является парниковым газом, на промышленных предприятиях должны предприниматься меры по предотвращению глобального изменения климата, в том числе проводиться мероприятия по сокращению выбросов метана.

К мероприятиям, обеспечивающим основную экономию расхода природного газа и сокращение выбросов метана, на объектах добычи, транспорта и хранения газа относятся [3]:

- Проведение газодинамических и геофизических исследований скважин без выпуска природного газа в атмосферу с использованием средств телеметрии; Эксплуатационные скважины оборудованы датчиками, позволяющими регистрировать непосредственно на устье скважины параметры ее работы – давление, температуру, расход.

- Использование новых технологий работы скважин без выпуска газа в атмосферу (с возвратом газа после продувки скважин во входной коллектор). Газ, который после продувки скважины поступил в коллектор, используется на технологические нужды в пределах промысла.

- Обнаружение и устранение технологических потерь газа. При проведении ремонтов газопроводов внедряются изоляционные покрытия нового поколения на основе полимерно-битумных и полиуретановых мастик с улучшенными защитными характеристиками, что позволяет повысить срок безотказной эксплуатации газопроводов.

Заключение. Исходя из анализа статистических данных, можно предположить, что в будущем объем выбросов CH₄ продолжит стремительно увеличиваться. Увеличение выбросов будет связано с разработкой новых месторождений природного газа.

Снижение метана в атмосфере является одной из наиболее важных задач в настоящее время. Именно поэтому, необходимо разрабатывать новые или совершенствовать имеющиеся методы по снижению выбросов. Сокращение содержания метана в атмосфере, по прогнозам климатологов, должно внести вклад в снижение скорости глобального потепления.

Список использованных источников

1. Большая советская энциклопедия. – 1969.
2. United Nations Climate Change – National Inventory Submissions 2023 [Электронный ресурс]. – URL: <https://unfccc.int/> (дата обращения: 02.03.2024).
3. Аكوпова Г.С., Косолапова Е.В., Юлкин Г.М., Уэйгл Брайан. Сокращение выбросов метана на предприятиях ОАО «Газпром» [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sokraschenie-vybrosov-metana-na-predpriyatiyah-oao-gazprom> (дата обращения: 05.03.2024).



РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ГРАНИЦАХ ПРИМЫКАЮЩЕЙ ИНФРАСТРУКТУРНОЙ ЗОНЫ ЛАБОРАТОРИИ ООО «ЭТ-ИЗЫСКАНИЯ»

Пальгуева О.А., Максименко А.Г.

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, тел.: +7 (861) 221-59-42, e-mail: mail@kubsau.ru*

Общая характеристика природопользователя. Лаборатория ООО «ЭТ-Изыскания» является аккредитованной. Основная отрасль деятельности – технические

испытания, исследования, анализ и сертификация, специализируется на анализе проб воды и грунта прибрежных территорий. Она располагается в Восточной промышленной зоне города Краснодара.

На рассматриваемой территории располагается здание лаборатории, зеленые насаждения, а также отдельные участки дорожно-тропиночной сети, парковочная площадка и вспомогательные сооружения, которые служат для складирования отработанных материалов, инвентаря и отходов. Зеленые насаждения представлены травянистыми растениями, газонами, деревьями, а также декоративными растениями: кустарниками, клумбами цветов.

Коэффициент земельного использования территории природопользователя составляет 0,6. Данное значение можно рассматривать, как показатель, соответствующий средней устойчивости ландшафтов участка. Вся используемая в деятельности предприятия территория находится в долгосрочной аренде. С момента начала деятельности организации в 2017 г., величина показателя использования земли не изменялась.

Исследуемая территория находится в городской черте, эксплуатируется практически полностью. Природопользователь не использует воду в целях поддержания производства, крупного забора и сброса воды также нет. Основное использование воды – для лабораторных испытаний и на бытовые нужды персонала. Используется централизованная система водоснабжения. Системы водоснабжения и водоотведения обслуживает муниципальное предприятие водопроводно-канализационного хозяйства ООО «Краснодар Водоканал».

Характеристика выбросов в атмосферу. Влияние на воздушную среду осуществляется в основном только системами кондиционирования воздуха, а также в процессе работы вытяжных систем в химических лабораториях.

В некоторой степени на окружающую среду в непосредственной близости к зданию лаборатории может воздействовать проезжающий и останавливающийся автомобильный транспорт, который включает как автомобили с бензиновыми двигателями, так и с дизельными. Недалеко, в пределах 470 м, находится железная дорога, которая также может оказывать негативное влияние на состояние воздушной среды. Основным источником загрязнения атмосферного воздуха в этом случае являются выхлопные газы дизельных двигателей локомотивов и токсичные вещества, выделяемые тепловыми электростанциями, производящими электроэнергию для электротранспорта, а также расположенные в непосредственной близости предприятиями по производству и ремонту подвижного состава.

Производственные сточные воды локомотивного депо образуются в процессе наружной обмывки подвижного состава, при промывке узлов деталей, аккумуляторов, мытье смотровых канав, стирке спецодежды. Сточные воды в основном содержат нефтепродукты, бактериальные загрязнения, кислоты, щелочи. Наиболее распространенными загрязнителями всех территорий предприятий железнодорожной отрасли является нефть, нефтепродукты, мазут, топливо, смазочные материалы. Основной причиной загрязнения железнодорожных путей нефтепродуктами является утечка их цистерн, неисправных котлов, при заправке колесных букс. Также сильно распространены следующие загрязнители: сажа, оксиды углерода, сера и азот, углеводороды, свинец. Накопление этих веществ в воздухе приводит к значительному ущербу для растительности, а также для здоровья человека.

Характеристика отходов. Большая часть отходов, образующихся на территории лаборатории – бытовые. Раздельный сбор отходов не ведется. Отходы в виде почвы и грунта после экспертизы находятся в хранилище грунтов, они появляются после исследований, которые проводят с пробами, поступающими в лабораторию. Химические отходы – реактивы, собираются в специальные емкости, контейнеры, которые хранятся до момента их утилизации и нейтрализации сторонними предприятиями. Большая часть

отходов относятся к малоопасным. Токсикологическую опасность могут представлять реактивы химической лаборатории, однако они утилизируются в соответствии с установленными нормами. Безопасные отходы утилизируются как обычные твердые бытовые отходы, вывоз которых с территории промышленной зоны производится в соответствии с заключенным договором.

На территории, примыкающей к зданию лаборатории, осуществляется сезонный покос травы. Складирование растительных остатков не осуществляется – их сметают и направляют в контейнеры для ТБО.

Территория предприятия дифференцируется при детальном исследовании на *функциональные зоны*:

– инфраструктурная – к ней относится основной объект исследования, здание лаборатории;

– в непосредственной близости к лаборатории – зона отдыха сотрудников или рекреационная зона;

– зона зеленых насаждений (озеленения) представлена газоном, а также декоративными клумбами, плодовыми и хвойными деревьями, единично и разрозненно расположенными по примыкающей к лаборатории территории;

– дорожно-транспортная сеть;

– неорганизованная автостоянка;

– контрольно-пропускной пункт.

Отдельно следует исследовать площадки входа в здание лаборатории, систему освещения, и место расположения мусорных баков. Санитарно-защитная зона была принята за 50 м, так как объект не является производственным. В данном случае не выделяется рискованная зона, а также производственная. Пагубного влияния на здоровье сотрудников и состояние окружающей природной среды вследствие функционирования данной организации не наблюдается.

Показатели проб почвы и воды дали допустимые ПДК тяжелых металлов. Качественный состав воздуха отмечен по анализу листовых пластин древесных пород (анализ запыленности), уровень опасности склада с отходами определен как неопасный, не требующий усиления мощности СЗЗ.

Существенные рекомендации после проведенных экологических исследований касаются следующего: требуется организованный подход и оборудование навеса для площадки складирования ТБО; необходимо обеспечить рекреационную зону местами для сидения и навесом, в частности для защиты от неблагоприятных погодных условий персонала лаборатории; следует обеспечить освобождение от не востребуемых материалов и оборудование склада специальными системами для хранения отходов.

Список использованных источников

1. Безопасность жизнедеятельности: практикум в 2 частях / С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. Ч. 1. – 290 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ПЛАСТОВОЙ ВОДЫ И ПОПУТНОГО ГАЗА

Прокопчик Н.Н., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: info@istu.irk.ru.*

Нефтегазовая отрасль является одной из ключевых отраслей промышленности, играющей значительную роль в мировой экономике. Однако вместе с высокой продук-

тивностью и широким спектром применения нефтепродуктов, она также генерирует значительные объемы отходов и загрязнений, представляющих серьезные вызовы для экологии и общества.

Отходы в нефтегазовой отрасли образуются на всех этапах цикла добычи, транспортировки, переработки и использования нефти и газа. Эти отходы включают в себя широкий спектр материалов, начиная от буровых отходов и заканчивая использованными химическими реагентами. Кроме того, аварийные ситуации, такие как разливы нефти и утечки газа, могут привести к серьезным экологическим последствиям.

Управление отходами в нефтегазовой отрасли требует комплексного подхода, включающего в себя разработку и применение эффективных технологий очистки, строгие стандарты и нормативы, а также внедрение мер по предотвращению загрязнений и аварийных ситуаций. Кроме того, необходимо активно развивать методы переработки и утилизации отходов с целью снижения их негативного воздействия на окружающую среду.

В настоящей работе предпринята попытка систематизировать информацию по современным технологиям утилизации пластовой воды, попутного газа, образующихся при нефтедобыче.

В настоящее время для поддержания пластового давления используют различные методы, такие как закачка воды, газа или химических веществ обратно в пласт, а также использование искусственных методов увеличения пластового давления, таких как гидравлический разрыв пласта (гидроразрыв) и внедрение полимеров или гелеобразователей для увеличения вязкости флюида и поддержания давления. Метод заводнения (законтурное, приконтурное, внутриконтурное, площадное, очаговое, блоковое, комбинированное), объемы закачки, давления нагнетания воды, количество нагнетательных скважин и их расположение, ввод фонда нагнетательных скважин по годам разработки, требования к качеству закачиваемой воды и другие данные для проектирования принимают в соответствии с техническим проектом на разработку месторождения нефти, утвержденным в установленном порядке [1].

Предложен способ утилизации попутно добываемой пластовой воды, включающий закачку продукции добывающих скважин в бездействующую скважину, выполняющую роль отстойника, отличающийся тем, что продукцию рядом расположенных друг от друга добывающих скважин с суммарным дебитом жидкости 25–65 м³/сут. закачивают непосредственно в межтрубное пространство скважины-отстойника для поглощения воды пластом, имеющим приемистость 0,7–4,3 м³/(сут.·атм), при одновременном отборе фонтанным способом отделившейся нефти через колонну насосно-компрессорных труб [2].

Способ включает принудительную закачку воды в скважину. Воду подают из кустовой насосной станции по трубопроводу высокого давления. Воду закачивают через устьевую запорную арматуру в межтрубное пространство насосно-компрессорной трубы и эксплуатационной колонны. Отбирают воду из межтрубного пространства посредством ЭЦН перевернутого типа. ЭЦН устанавливают в непосредственной близости от устья скважины. Обеспечивают защиту эксплуатационной колонны от высокого давления нагнетания посредством якоря и нижнего пакера. Нижний пакер устанавливают непосредственно над зоной перфорации продуктивного пласта. Защиту эксплуатационной колонны от динамического воздействия закачиваемой воды осуществляют верхним пакером. Верхний пакер устанавливают под электроцентробежным насосом через инструмент посадочный механический. Обеспечивают герметичное соединение верхнего пакера с электроцентробежным насосом. Осуществляют контроль давления и объема закачки воды в пласт и отбираемой из межтрубного пространства воды посред-

ством погружной телеметрии. Изменение давления и расхода закачки осуществляют изменением частоты вращения ЭЦН.

Наиболее рациональным вариантом является переработка ПНГ – его использование в качестве сырья для газонефтехимии, которая дает возможность получения ценных продуктов. В результате нескольких стадий переработки попутного нефтяного газа можно получить такие материалы, как полиэтилен, полипропилен, синтетические каучуки, полистирол, поливинилхлорид и другие (рис 1). Эти материалы, в свою очередь, служат основой для широкой гаммы товаров, без которых немыслима современная жизнь человека и экономики, в том числе: обувь, одежда, тара и упаковка, посуда, оборудование, окна, всевозможные изделия из резины, товары культурно-бытового назначения, трубы и детали трубопроводов, материалы для медицины и науки и т. д. Нужно отметить, что переработка ПНГ позволяет также выделить сухой отбензиненный газ, являющийся аналогом природного газа, который может быть использован уже в качестве более эффективного топлива, чем попутный нефтяной газ [3].

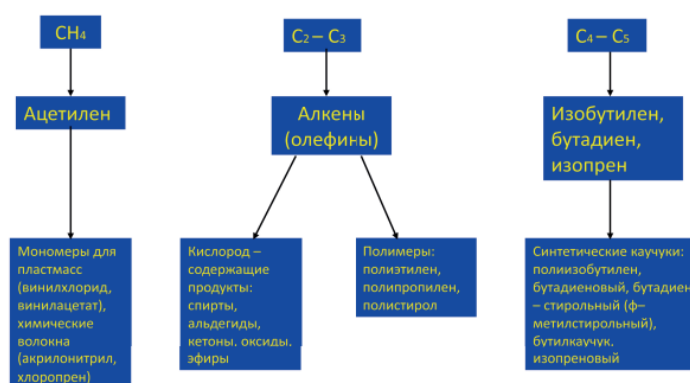


Рис. 1. Продукты получаемые из ПНГ

На Восточном участке Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения проблема утилизации ПНГ решена полностью. Разработана технология, позволяющая получить дополнительное количество углеводородного сырья, одновременно снизив техногенное воздействие на окружающую среду.

Таким образом, разумное внедрение рассмотренных технологий позволит обеспечить получение дополнительной продукции и снизить экологическую нагрузку на окружающую среду

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 58367-2019. Обустройство месторождений нефти на суше. Технологическое проектирование.
2. Патент РФ 2 648 410 С1 Способ утилизации попутно добываемой пластовой воды/ Ванюрихин Игорь Степанович Заявл. 2017.02.15. Опубл. 2018.03.26.
3. Белослудцева Л.А. Утилизация попутного нефтяного газа -решение экологической проблемы / Труды РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина. Оренбургский филиал. Нефтегазовое производство – основа научно-технического прогресса и экономической стабильности. Материалы научно-практической конференции / под общ. ред. д.и.н., проф. Горшенина С.Г. – Саратов: Амирит, 2020.

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ $\Sigma\alpha$ И $\Sigma\beta$ АКТИВНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ

Тогаев Б.С.¹, Аллаберганова Г.М.², Бобоев А.А.², Музафаров А.М.²

¹ – Самаркандский государственный университет, г. Самарканд, Узбекистан

² – Навоийский горно-технологический университет, г. Навоий, Узбекистан

Введения. В подземных водах ураноносного региона присутствует радионуклиды ^{238}U ; ^{235}U ; ^{234}U ; ^{230}Th ; ^{226}Ra ; ^{222}Rn ; ^{210}Bi ; ^{210}Po ; ^{210}Pb . А значение $\Sigma\alpha$ и $\Sigma\beta$ -активности этих подземных вод может зависит от концентрации данных радионуклидов [1-3]. По этой причины проведение исследование по изучение особенности изменения $\Sigma\alpha$ и $\Sigma\beta$ – активности в зависимости от концентрации радионуклидов в ураноносном регионе является актуальным. Исследование причины увеличения суммарной α - и β -активности проб подземных вод, являющее научно-фундаментальным фактором с точки зрения оценки радиационного влияния данных вод на здоровья населения свой актуальность некогда не потеряет [4-8].

Техника и методы эксперимента. Определения $\Sigma\alpha$ и $\Sigma\beta$ – активности в пробах подземных вод ураноносного региона проводится на приборе УМФ-2000. Из 500–1000 мл объема подземной водной пробы методом упаривания получают сухого остатка. Измерение скорости счета α - и β -излучения полученного сухого остатка с помощью радиометра, которой предназначен для измерения малых активностей. Точность определения урана в интервале концентраций от 0,010 мг/л до 0,040 мг/л составляет $\pm 30\%$. Точность определения радия в интервале концентраций от 0,037 Бк/л до 0,15 Бк/л составляет $\pm 50\%$.

Полученные результаты и их обсуждение. Исследованы более 30 проб отобранных из водоисточников подземных вод. При содержании природных и искусственных радионуклидов в питьевой воде, создающих эффективную дозу облучения населения менее 0,2 мЗв/год (этому значению дозы при потреблении воды 2кг в сутки соответствуют средние значения удельной активности изотопов за год (уровни вмешательства – УВ (Бк/кг): ^{238}U – 6,2; ^{235}U – 6,0; ^{234}U – 5,8; ^{230}Th – 1,32; ^{226}Ra – 1,0; ^{222}Rn – 60; ^{210}Bi – 220; ^{210}Po – 0,24; ^{210}Pb – 0,4 и т. д.), не требуется проведения мероприятий по снижению ее радиоактивности в целях радиационной безопасности, следовательно, нет необходимости определять ее радиоизотопный состав.

Содержание природных радионуклидов в воде источников водоснабжения может повышаться в результате сбросов и выбросов горнодобывающей промышленности. В табл. 1. приведены результаты радиохимического анализа подземных вод, отобранной из различных подземных вод Центрального Кызылкумского региона Узбекистана.

Таблица 1

Результаты радиохимического анализа подземных вод, отобранной из различных водных бассейнов Кызылкумского региона

№ п/п	Концентрация (объемная активность Бк/л)				Суммарная объемная активность Бк/л	
	U-238	Ra-226	Th-232	Po-210	α -излучения	β -излучения
1	0,76	0,016	0,18	0,013	0,17 \pm 0,07	0,60 \pm 0,30
2	0,81	0,019	0,26	0,016	0,18 \pm 0,09	0,41 \pm 0,40
3	0,73	0,014	0,16	0,008	0,18 \pm 0,08	0,50 \pm 0,38
4	0,78	0,024	0,23	0,017	0,19 \pm 0,07	0,53 \pm 0,17
5	0,53	0,020	0,28	0,024	0,19 \pm 0,10	0,47 \pm 0,15
6	0,58	0,032	0,37	0,052	0,23 \pm 0,10	0,22 \pm ,16
7	0,91	0,024	0,22	0,010	0,24 \pm 0,08	0,51 \pm 0,17
8	0,98	0,014	0,18	0,008	0,36 \pm 0,09	0,50 \pm 0,38

Для полноценной оценки подземных вод на соответствие вышеперечисленным требованиям, задачей наших исследований являлось определение удельной активности естественных радиоизотопов, суммарной удельной альфа-бета активности, изотопного состава естественных радионуклидов и проверки ее соответствия требованиям уровня вмешательства.

Все исследованные пробы показали, что суммарная активность альфа и бета излучений находится на уровне предельно допустимой концентрации (ПДК) в питьевой воде. Относительно высокое содержание суммарной альфа-активности найдено в пробах 6, 7, 8.

Полученные результаты показывают, что в некоторых пробах подземных вод увеличивается значения суммарной α -активности и β -активности, чем нормативно установленное (суммарная α -активность – 0,2 Бк/л, суммарная β -активность – 2,0 Бк/л). Для выявления истинной причины увеличения данных значений требовался произвести изотопный анализ по определению удельной активности ^{234}U , ^{235}U , ^{238}U из соображений что, вероятно имеет место коэффициента нарушений радиоактивного равновесия – K_{pp} между изотопами урана $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$. Найдено, что незначительная нарушения радиоактивного равновесия – K_{pp} в сторону изотопа ^{234}U заметно сказывается в увеличении суммарной α -активности, так как удельная активность изотопа ^{234}U – $2,3 \cdot 10^8$ Бк/г, а удельная активность изотопа ^{238}U – $1,25 \cdot 10^4$ Бк/г. Увеличения β -активности зависит от концентрации ^{40}K .

Список использованных источников

1. Возжеников Г.С., Бельшев Ю.В. Радиометрия и ядерная геофизика: учебное пособие. – Екатеринбург, 2006. – 418 с.
2. Нормы радиационной безопасности (НРБ-2006) и основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-2006). – Ташкент, 2006. – 136 с.
3. Аллаберганова Г.М., Туробжонов С.М., Музафаров А.М. Методика предварительной оценки природных вод на радиоактивность ураноносного региона // Горный вестник Узбекистана. – 2019. – № 3 (78). – С. 106-108.
4. Музафаров А.М., Темиров Б.Р. Саттаров Г.С. Оценка влияния техногенных факторов на экологию региона // Горный журнал. – 2013. – № 8 (1). – С.65-68.
5. Музафаров А.М., Ослоповский С.А., Саттаров Г.С. Радиометрические исследования техногенных объектов // Цветные металлы. – 2016. – № 2. – С. 15-18.
6. Музафаров А.М., Саттаров Г., Думбрава А.А., Петухов О.Ф., Ослоповский С.А. Исследование изотопного состава урана альфа-спектрометрическим методом // Горный вестник Узбекистана. – 2005. – № 2 (№ 21). – С. 94-98.
7. Музафаров А.М., Саттаров Г.С., Глотов Г.Н., Кист А.А. О вопросе нарушения коэффициента радиоактивного равновесия между изотопами урана // Горный вестник Узбекистана. – 2011. – № 2 (29). – С. 137-139.
8. Музафаров А.М. Аллаберганова Г.М., Мустафоев М.А. Методика проведения изотопного анализа урана в различных природных водах ураноносных регионов Узбекистана // Тезисы докладов Международной научно-технической конференции 23-26 сентября. – Севастополь, 2019. – С. 1104-1107.
9. Безопасность жизнедеятельности: практикум в 2 частях / С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. Ч. 1. – 290 с.

СЕЙСМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Улаханов В.В., Вертинский А.П.

ФББОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»

664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405-000,

e-mail: cossintg41@gmail.com

Сейсмическая активность на территории Иркутской области является одной из важных проблем, которую необходимо учитывать при строительстве объектов различного назначения. Эта тема становится все более актуальной, поскольку с каждым годом растет количество землетрясений и их мощность в угоду их цикличности.

Средняя повторяемость землетрясений разной балльности в Иркутске за последние три столетия: в одном-двух случаях за это время проявления землетрясений были восьмибалльными. Семибалльные сотрясения в среднем происходили несколько реже, чем через полвека, семибалльные и восьмибалльные совместно – напротив, несколько чаще, чем через полвека. Средний интервал времени для землетрясений с 6-го балла и выше составлял ~ 15 лет, с 5-го балла и выше – ~ 6,5 лет, с 4-го балла и выше – 2 года.

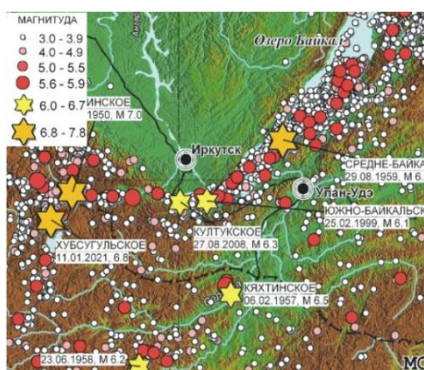


Рис. 1. Карта землетрясений 1950–2022

Рассмотрим сейсмическую активность на примере о. Хубсугул, что расположено на западе в 340 км. от г. Иркутск. Озеро находится на стыке Саяно-Байкальского плато и Забайкальского сейсмического пояса, что делает его подверженным землетрясениям. В этом районе происходят как поверхностные, так и глубинные землетрясения, вызванные подвижностью земной коры. 12 января 2021 года произошло землетрясение магнитудой в 6,5 балла, было 2 сильных толчка интенсивностью в 8,1 балла в результате, которого жители близлежащих населенных пунктов наблюдали, как от тряски передвигается мебель, отрываются карнизы и рвутся обои, а также афтершоки дошли до соседних субъектов: Бурятии, Хакасии, Краснодарского края и др.

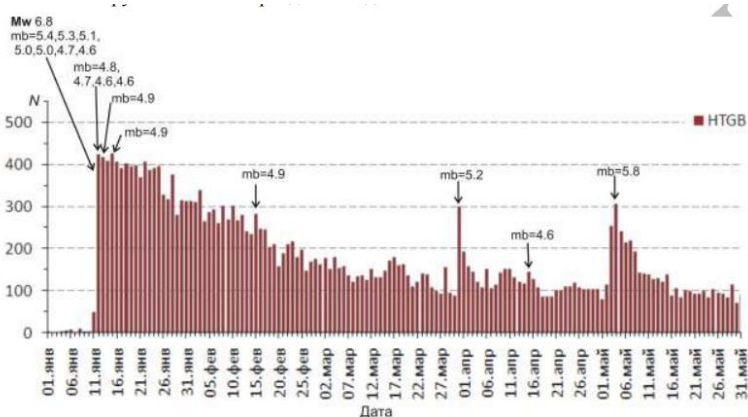


Рис. 2. Распределение суточного количества землетрясений Хубсугульской афтершоковой последовательности за период 01.01–31.05.2021 г

Сейсмическая активность на территории Иркутской области является серьезной проблемой при строительстве объектов. В связи с тем, что данная территория находится в зоне подземных сейсмических движений, необходимо принимать особые меры для обеспечения безопасности строительных объектов.

Для регулирования и контроля строительства в зонах сейсмической активности разработан ряд нормативных документов. Один из таких документов – «СП 14.13330.2018. Свод правил. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81». Данный свод правил определяет принципы и подходы к разделению территорий на зоны сейсмической активности и устанавливает требования к проектированию, строительству и эксплуатации зданий и сооружений в зависимости от их микроразнональной принадлежности.

При строительстве в зонах сейсмической активности обязательно учитываются требования к сейсмической устойчивости зданий, от которых присваивается класс сооружению (см. рис. 4). В проектах зданий и сооружений предусматриваются определенные мероприятия по укреплению конструкций и дополнительной защите от сейсмических воздействий, например, использование дополнительных стержней, каркасов и железобетонных элементов укрепления.

Также при строительстве в зонах сейсмической активности проводится геотехнический анализ, включающий изучение геологического строения и инженерно-геологических условий строительной площадки, в том числе вид грунта (см. рис. 3). Это позволяет определить возможные риски и предпринять необходимые меры по укреплению грунтов и фундамента.

Категория грунта по сейсмическим свойствам	Грунты	Дополнительная характеристика сейсмических свойств грунтов		Расчетная сейсмичность площадки при сейсмичности района, баллы		
		Сейсмическая жесткость, $\rho \cdot V$ г/см ³ *м/с ²	Скорость поперечных волн V_s , м/с ²	7	8	9
I	Мерзлые скальные грунты (во время эксплуатации сохраняют отрицательную температуру)	> 1500	> 700	7	7	8
II	Скальные грунты	350 - 1500	250 - 700 (неводонасыщенные) 150 - 250 (водонасыщенные)	7	8	9
III	Рыхлые пески	200 - 350	150 - 250	8	9	>9
IV	Более динамически неустойчивые песчаноглинистые грунты	< 200	60 - 150	8*	9*	>9*

Рис. 3. Типы грунтов

Типы зданий	Описание зданий
A	Здания из рваного камня, сельские постройки, дома из кирпича-сырца, глинобитные дома
B	Кирпичные дома, дома крупноблочного типа, здания из естественного тесаного камня
B	Здания панельного типа, каркасные железобетонные здания, деревянные дома хорошей постройки

Рис. 4. Типы зданий

Более высокая сейсмоактивность, наблюдается на Западе России – Курилы и Сахалин. Данный регион расположен в Огненном поясе Тихого океана, где плита океана напоздает на плиту Евразии, в следствие чего возникает сейсмическая и вулканическая активность. В 1995 году 28 мая был разрушен целый город Нефтегорск, несмотря на интенсивность в 7 из 12 баллов рухнули панельные дома из кирпича. Погибло порядка 2000 человек и 800 пострадавших.

Вторым примером с сейсмоактивностью, что будет чуть ниже, чем в Иркутской области, будет Урал: за крайние 300 лет было зафиксировано порядка 42 землетрясений с силой от 3 до 6,5 балла. Крайнее сильной землетрясение было зафиксировано 2010 году 30 марта поблизости от н.п. Качканар. В эпицентре интенсивность толчка составила 5 баллов, из-за чего в домах дрожали стекла, а у автомашин срабатывала сигнализация.

Личные рекомендации по совершенствованию вопросов безопасности проживания людей в зоне с высокой сейсмической активности заключается в следующем:

- Заранее найдите безопасные места в квартире или на рабочем месте.
- Не размещайте тяжелые предметы на верхних шкафах или полках.
- Научитесь оказывать первую помощь.

- Контейнеры, содержащие токсичные, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, должны быть надежно закрыты и храниться во избежание их падения и разрушения во время землетрясения.
- Не размещайте спальные места возле больших оконных проемов или стеклянных перегородок.
- Научитесь отключать воду, газ и электричество.
- Постарайтесь морально подготовиться к чрезвычайной ситуации.
- Надежно прикрепите шкафы, книжные шкафы, полки к стенам или полу. Мебель следует располагать так, чтобы она не попадала в спальные зоны и не загромождала выходы из помещения.
- Не загромождайте коридоры и лестничные площадки мебелью, предметами и т. п.

Список использованных источников

1. СП 14.13330.2018. Свод правил. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*.
2. Отчет о результатах сейсмологических работ БФ ФИЦ ЕГС РАН за 2021 год
3. Карта сейсмических эпицентров территории Прибайкалья и Забайкальского края [Электронный ресурс]. – URL: https://seis-bykl.ru/modules/Seismo_ce/images/1950-2022_big.jpg (дата обращения: 28.02.2024).
4. Сейсмичность России [Электронный ресурс]. – URL: <https://geographyofrussia.com/sejsmichnost-rossii/> (дата обращения: 29.02.2024).
5. Шкала сейсмической интенсивности MSK-64 [Электронный ресурс]. – URL: https://seis-bykl.ru/modules.php?name=Popul_sh (дата обращения: 04.03.2024).



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛУЗГИ КОНОПЛИ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Хамеруева А.А., Тюкалова О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

В настоящее время в связи с интенсивным развитием нефтяной и нефтехимической промышленности усиливается загрязнение окружающей среды. При разведке и добыче углеводородов водные ресурсы наряду с атмосферой и литосферой подвергаются нефтяному загрязнению и испытывают техногенное воздействие, в результате чего нефть, продукты на ее основе, буровые растворы, стоки резко ухудшают потребительские свойства воды, делая ее непригодной для питья, бытовых и промышленных нужд. Поступление нефтепродуктов в озера, реки, моря вызывают гибель большинства их обитателей. Поэтому проблема очистки воды от нефтяных загрязнений является актуальной в народном хозяйстве страны. Поступившая в воду нефть образует слой вначале на поверхности, при этом легкие углеводороды начинают испаряться. Постепенно нефть вовлекается в турбулентное движение вод, смешиваясь с ними, и через некоторое время большая часть нефти сосредотачивается в водных массах [1]. Содержание растворенных нефтепродуктов в воде может достигать 10 мг/л. Между тем ПДК нефтепродуктов в рекреационных водоемах составляет 0,3 мг/л, а в рыбохозяйственных лишь 0,05 мг/л [2].

В настоящее время для очистки воды от жидких углеводородов используются различные методы, большинство из которых сложны в практическом применении,

оформлении, либо дорогостоящи, поэтому особенно востребованной является разработка новых технологий, позволяющих эффективно извлекать загрязнения с минимальными затратами. Перспективным направлением является технология, основанная на использовании нефтесорбентов. Сорбционный метод – один из наиболее эффективных и рациональных методов, широко применяется для ликвидации разливов нефти. Он позволяет эффективно и быстро извлекать из воды различной природы загрязнения независимо от их химической устойчивости до остаточной концентрации, в несколько раз меньшей ПДК. Исследования последних лет показывают, что дорогие промышленные сорбенты могут быть заменены на материалы, полученные из природного сырья или отходов растениеводства, основой которых является целлюлоза – легко поддающийся модификации биополимер. В частности, были получены материалы на основе люцерны, фасоли, древесных опилок, кокосового и грецкого орехов, рисовой и гречневой шелухи, а также лузги подсолнуха и конопли [1].

Была изучена способность лузги конопли поглощать нефтепродукты в воде. Для исследования в колбы добавляли сорбент в количестве 3 гр.

Сорбенты на основе отходов растениеводства получали путем обработки кипятком, а затем холодной водой. Далее часть лузги проходила стадию обработки ультразвуком в течение 5 мин. После этого замачивали в дистиллированной воде в течение 24-х часов при комнатной температуре.

Опыты проводились в 4 разных концентрациях содержания нефтепродуктов в воде (вода, разбавленная в 10, 5, 2 раза и неразбавленная). Контролем служила колба без сорбентов.

Для исследования концентрации нефтепродуктов в воде используется флуориметрический метод на анализаторе «Флюорат – 02 ПАНОРАМА» (рис. 1).



Рис. 1. «Флюорат – 02 ПАНОРАМА»

Флуориметрический метод основан на экстракции нефтепродуктов гексаном, очистке при необходимости экстракта на хроматографической колонке окисью алюминия и последующим измерением интенсивности флуоресценции экстракта, возникающей в результате оптического возбуждения. Метод отличается высокой чувствительностью (нижняя граница диапазона измерений $0,005 \text{ мг/дм}^3$), экспрессностью, малыми объемами анализируемой пробы и отсутствием значимых мешающих влияний липидов [3].

Результаты исследований сорбционных свойств лузги конопли представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты сорбционной очистки воды от нефти и нефтепродуктов

Начальная концентрация нефтепродуктов в воде, мг/л	Контроль, мг/л	Остаточная массовая концентрация нефтепродуктов в воде, мг/л	
		Лузга без обработки	Лузга, обработанная ультразвуком
1,007	0,8615	0,4057	0,4734
1,931	1,655	0,7920	0,9118
4,733	3,854	2,44	2,656
9,8	7,39	4,74	4,976

В результате исследований установлено, что лузга без обработки на ультразвуке обладает больше сорбционными свойствами, чем лузга, прошедшая стадию обработки ультразвуком.

Также были изучены сорбционные свойства лузги конопли в зависимости от времени (опыт проводился без какой-либо обработки).

Анализ показал, что поглощение нефтепродуктов в течении первого часа составляет более 50 % (табл. 2).

Таблица 2

Динамика сорбции растворенных в воде нефтепродуктов лузгой конопли

Время от начала взаимодействия, час	Концентрация нефтепродуктов, С, мг/л
0	10,10
1	4,93
2	4,05
3	4,21
7	3,69
24	2,76

Результаты проведенных исследований сорбентов для доочистки сточных вод от нефтезагрязнений на основе природных материалов показывают их высокую эффективность. Полученные материалы по своим адсорбционным свойствам по отношению к нефтепродуктам не уступают современным промышленным сорбентам.

Список использованных источников

1. Ямансарова Э.Т. Исследование сорбционных свойств материалов на основе растительного сырья по отношению нефтяным загрязнениям воды [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-sorbtsionnyh-svoystv-materialov-na-osnove-rastitelnogo-syrya-po-otnosheniyu-neftyanyum-zagryazneniyam-vody> (дата обращения: 28.02.2024).

2. Постановление Правительства РФ от 29.07.2013 № 644 (ред. от 10.10.2023) «Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» (дата обращения: 28.02.2024).

3. ПНД Ф 14.1:2:4.128-98. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природной, питьевой и сточной воды флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02». – М.:1998 (дата обращения: 28.02.2024).



ИЗМЕНЕНИЯ В МЕТОДИКЕ ПРОВЕДЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА

Хохрякова А.О., Мурзин М.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-55-12, e-mail: misha0009@mail.ru*

В соответствии со ст. 214 Трудового кодекса РФ, одной из обязанностей работодателя в области охраны труда является проведение специальной оценки условий труда. Специальная оценка условий труда (СОУТ), согласно Федеральному закону от 28.12.2013 № 426-ФЗ, является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной

среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников.

Основные положения, касающиеся специальной оценки условий труда, определены Федеральным законом «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 № 426-ФЗ. Кроме этого, особенности проведения СОУТ в организациях, осуществляющих отдельные виды деятельности закреплены соответствующими нормативно-правовыми документами, а Методика проведения СОУТ закреплена приказом Минтруда России от 24.01.2014 № 33н, которая действует с момента отмены ранее проводимой аттестации рабочих мест в 2014 году. С тех пор в данный приказ неоднократно вносились изменения и дополнения, с 2015 по 2020 год было принято четыре изменяющих документа. Однако несмотря на это, требования рынка диктуют более серьезный пересмотр применяемой методики. В рамках реализации «регуляторной гильотины», с 1 сентября 2024 приказ Минтруда № 33н будет заменен новым приказом Минтруда России от 21.11.2023 № 817н, который на данный момент уже прошел все необходимые процедуры согласования и утверждения, и зарегистрирован в Минюсте 30.11.2023 под рег. № 76179.

В пояснительной записке к документу указано, что положения нового нормативного документа позволят усовершенствовать процесс проведения СОУТ, сделать ее результаты более информативными, достоверными и прозрачными, что, в свою очередь, обеспечит более эффективную защиту трудовых прав работников вне зависимости от реальных условий труда на их рабочих местах.

Действие новой Методики СОУТ, как и всех вновь вводимых нормативно-правовых актов в рамках «регуляторной гильотины», ограничено и составляет 6 лет – до 1 сентября 2030 года.

Особое значение среди нововведений, которые можно выделить в новом Приказе № 817н, имеют следующие:

– в Разделе I Методики в п. 4 дается ссылка на особенности проведения СОУТ в отношении отдельных видов деятельности (постановление Правительства Российской Федерации от 14.10.2022 г. № 1830).

– в Разделе II Методики в п. 7 указано, что в качестве источников информации могут служить результаты, полученные при осуществлении проверок органов санитарно-эпидемиологического надзора, например, акт проверки, предписание, акт о случае профессионального заболевания. Указанные в настоящем пункте документация и материалы предоставляются работодателем при их наличии.

– в Разделе II Методики в п. 14 указано, что эксперту следует изучить предложения работников по осуществлению на их рабочих местах идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов, если такие предложения поступили. Это является заменой убранного п. 4 старой Методики, содержащего необходимость опроса работников.

– в новой Методике указали действующие нормативно-правовые акты, в том числе санитарные правила (к примеру СанПиН 1.2.3685-21), убрали таблицы с гигиеническими нормативами и указания по их применению, выведя их в основной текст Методики.

– форма карты СОУТ тоже претерпела изменения – вместо кода ОКАТО теперь указывается код ОКТМО организации (в связи с соответствующими изменениями от 1 января 2014 г.). Также, форме карты теперь указано, что фамилия, имя и отчество подписантов карты указываются полностью.

– в инструкции по заполнению формы отчета СОУТ в п. 8 внесли изменение «в строке 021 Карты указывается информация о СНИЛС работников, занятых на данном рабочем месте за месяц, предшествовавший заполнению Карты», что полностью решило главный вопрос «Нужно ли вновь принятым работникам подписывать карту СОУТ?». Теперь это требование относится только к работникам, занятым на данном рабочем месте, предшествовавшим заполнению карты.

– классификатор вредных и опасных факторов не имеет каких-либо существенных изменений. Новый приказ Минтруда не отменяет какие-либо обязанности, запреты и ограничения, он подтверждает уже имеющиеся требования к процедурам и порядку проведения специальной оценки условий труда, при этом уточняет уже имеющиеся требования к процедурам и порядку проведения СОУТ. Целью изменения законодательства по охране труда являлось его соотнесение с вступившими в силу нормативными правовыми актами как законодательства по охране труда, так и актами Роспотребнадзора.

– указана возможность подготовки отчетной документации по СОУТ в традиционном бумажном или электронном виде. В случае выбора электронной формы отчета он должен быть подписан усиленной квалифицированной или неквалифицированной электронной подписью. Также, работодатель теперь будет должен оформлять протокол заседания комиссии по СОУТ после идентификации вредных и опасных факторов на рабочих местах.

– при проведении СОУТ экспертами учитывается специфика трудовой деятельности, осуществляемой на конкретном рабочем месте.

– в течение 5 дней после заключения договора на проведение СОУТ между работодателем и экспертной организацией последняя обязана передать информацию о планируемой СОУТ в Федеральную систему учета результатов СОУТ и получить идентификационный номер проекта.

– реестр деклараций работодателям предстоит вести во ФГИС СОУТ, а подавать декларацию через личный кабинет на сайте Минтруда.

В целом, новая методика не предусматривает глобальных изменений, скорее актуализирует требования, приводя их в соответствие с действующими нормативно-правовыми актами Роспотребнадзора и поправками в Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».

Список использованных источников

1. Приказ Минтруда России от 24.01.2014 № 33н (ред. от 27.04.2020) «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158398/ (дата обращения: 11.03.2024).

2. Приказ Минтруда России от 21.11.2023 № 817н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_463282/ (дата обращения: 11.03.2024).

ИЗМЕНЕНИЯ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ О ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ И ЗАЩИТЕ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Часов Д.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.irk.ru*

Современное состояние межгосударственных взаимоотношений характеризуются, наличием значительного количества рукотворных очагов напряженности, в непосредственной близости от стран, отстаивающих национальный суверенитет и демонстрирующих независимую государственную политику.

Основной геополитических и военных угроз является расширение НАТО у границ России, вовлечение все новых стран в военно-политический блок, и попытки ослабить Россию и доминирование в однополярном мире.

На фоне текущей обстановки в мире, необходимо уделять существенное внимание совершенствованию гражданской обороны. В связи с этим необходимо на законодательном уровне повысить оперативность принятия решений, изменив механизм введения в действие планов гражданской обороны и защиты населения субъектов Российской Федерации.

В связи с этим предложено внести изменения в Федеральный закон от 12 февраля 1998 года № 28-ФЗ «О гражданской обороне». А именно:

1 Ввести норму, определяющую право на введение высшими должностными лицами субъектов Российской Федерации в отдельных субъектах Российской Федерации планов гражданской обороны и защиты населения соответствующих субъектов Российской Федерации.

2. Для координации деятельности федеральных органов исполнительной власти и исполнительных органов субъектов Российской Федерации создавать межведомственные штабы гражданской обороны (далее – штабы), которые начинают работу с даты принятия решения о введении в действие Плана гражданской обороны и защиты населения Российской Федерации или планов гражданской обороны и защиты населения субъектов Российской Федерации.

Деятельность указанных штабов предполагается реализовывать под руководством Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий или руководителя территориального органа МЧС России.

Штабы будут представлять собой нештатную структуру для межведомственного взаимодействия, и состоять из сотрудников необходимых органов власти, привлекаемых на время работы штабов. Трудовая деятельность членов штаба будет осуществляться в рамках своих основных трудовых обязанностей и не потребует увеличения штатной численности и дополнительного финансирования.

Примером работы структуры, аналогичной штабу гражданской обороны субъекта Российской Федерации, может являться Межведомственный оперативный штаб (далее – МОШ), который после начала специальной военной операции был создан в Донецкой Народной Республике (далее – ДНР). Основной задачей МОШ стала координация работ по жизнеобеспечению населения как освобожденных территорий, так и территорий всей республики.

В состав МОШ вошли руководители органов государственной власти ДНР, а его руководство осуществлял Министр по вопросам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий ДНР.

Одной из основных особенностей работы МОШ явилась обязательность исполнения всех его решений органами власти и организациями ДНР на всех уровнях.

Работа МОШ показала свою эффективность, принятые решения позволяли в короткие сроки организовать жизнеобеспечение пострадавшего населения.

3. В целях установления возможности компенсации из федерального бюджета расходов на обеспечение отдельных мероприятий по гражданской обороне законопроектом предлагается наделить Правительство Российской Федерации компетенцией по установлению соответствующего порядка, а также перечня таких мероприятий. Механизм компенсации предполагается использовать для проведенных мероприятий, которые носят экстренный и непредвиденный характер, а финансовые и организационные объемы таких мероприятий значительно выше спланированных в установленном порядке.

Примером данной ситуации является принятие постановления Правительства Российской Федерации от 5 апреля 2022 г. № 591 «Об утверждении правил предоставления иных межбюджетных трансфертов из федерального бюджета, источником финансового обеспечения которых являются бюджетные ассигнования резервного фонда Правительства Российской Федерации, бюджетам субъектов Российской Федерации в целях возмещения понесенных бюджетами субъектов Российской Федерации, местными бюджетами расходов на размещение и питание граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства, постоянно проживающих на территориях Украины, Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области, вынужденно покинувших жилые помещения и находившихся в пунктах временного размещения и питания на территории Российской Федерации», которым установлен порядок предоставления иных межбюджетных трансфертов из федерального бюджета. Указанным нормативным правовым актом урегулирован частный случай, в то время как законодательно установленный механизм финансирования мероприятий отсутствует.

Следует отметить, что эвакуация населения (в том числе из одного региона в другие) осуществляется в соответствии с Планом эвакуационных мероприятий в Российской Федерации, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации, который вводится в действие соответствующим решением Президента Российской Федерации. Вместе с тем указанным планом порядок финансирования проводимых мероприятий не предусмотрен.

Критериями отбора субъектов Российской Федерации для предоставления иного межбюджетного трансферта будут являться условия введения в установленном порядке на территории субъекта Российской Федерации в действие плана гражданской обороны и защиты населения в полном объеме или частично и наличия расходов бюджета субъекта Российской Федерации на обеспечение выполнения отдельных мероприятий по гражданской обороне.

Учитывая изложенное, предлагаемая норма позволит на законодательном уровне усовершенствовать механизм регулирования вопросов финансового обеспечения отдельных мероприятий по гражданской обороне.

4. В целях унификации понятийного аппарата предлагается скорректировать понятия «гражданская оборона», «управление гражданской обороной» и ввести дефиницию «руководство гражданской обороной», которое нацелено на создание организационной среды по планированию, подготовке к проведению, проведению и обеспечению мероприятий по гражданской обороне для последующего эффективного управления гражданской обороной.

Таким образом, предлагаемые изменения позволят обеспечить согласованные и эффективные действия органов государственной власти, повысить оперативность принятия решений в области гражданской обороны.

Концептуальная основа законопроекта рассмотрена и поддержана федеральными органами исполнительной власти, исполнительными органами субъектов Российской Федерации, Институтом законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации.

В настоящее время законопроект прошел стадию предварительного рассмотрения и готовится к рассмотрению в первом чтении Советом Государственной Думы





**ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ
ТЕХНОСФЕРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2024

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПОДХОДОВ К ОБУЧЕНИЮ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Булгакова Т.С.

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ»
111250, Россия, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Лефортово,
ул. Красноказарменная, д. 14, стр.1, тел: +7 495 362-75-60, email: universe@mpei.ac.ru*

Важной составляющей системы предотвращения производственных травм и профессиональных заболеваний является обеспечение информированности работников о методах и процедурах безопасного выполнения работ, которое обеспечивается, в том числе с помощью проведения обучения по охране труда.

Обучение по охране труда – это процесс получения работниками, в том числе руководителями организаций, а также работодателями – индивидуальными предпринимателями знаний, умений, навыков, позволяющих формировать и развивать необходимые компетенции с целью обеспечения безопасности труда, сохранения жизни и здоровья. В соответствии со статьей 219 ТК РФ работники, в том числе руководители организаций, и работодатели – индивидуальные предприниматели обязаны проходить обучение по охране труда и проверку знания требований охраны труда [4].

В Российской Федерации порядок обучения по охране труда устанавливается Постановлением Правительства РФ от 24 декабря 2021 г. № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда» [2].

Приобретение навыков и знаний по проведению и обеспечению безопасности работ может происходить в процессе осуществления следующих видов обучения:

1. инструктажей по охране труда;
2. стажировки на рабочем месте;
3. обучения по оказанию первой помощи пострадавшим;
4. обучения по использованию (применению) средств индивидуальной защиты;
5. обучения по охране труда у работодателя, в том числе обучения безопасным методам и приемам выполнения работ, или в организации, у индивидуального предпринимателя, оказывающих услуги по проведению обучения по охране труда.

В постановлении прописаны следующие требования к каждому виду обучения:

1. категории работников, подлежащих обучению;
2. количество часов, выделяемое на обучение;
3. наличие практических занятий и их продолжительность;
4. содержание примерных перечней тем программ обучения;
5. периодичность обучения.

Обучение по различным модулям может проводиться как внутри компании, так и в организации или у индивидуального предпринимателя, оказывающих услуги по осуществлению обучения по охране труда. Для получения разрешения на обучающую деятельность, организациям или индивидуальным предпринимателям необходимо получить аккредитацию на основании Постановления Правительства РФ от 16 декабря 2021 г. № 2334 «Об утверждении Правил аккредитации организаций, индивидуальных предпринимателей, оказывающих услуги в области охраны труда, и требований к организациям и индивидуальным предпринимателям, оказывающим услуги в области охраны труда» [1].

Для выявления наиболее эффективных подходов к проведению обучения в Российской Федерации, было проанализировано содержание программ обучения по охране труда следующих десяти организаций, предоставляющих услуги по проведению обучения по охране труда:

1. АНО «Научно-технический центр «ТЕХНОПРОГРЕСС»;
2. ООО «Экостандарт «Технические решения»;

3. АНО ДПО «Институт «ПРОФИКЛАСС»;
4. НОЧУ «ОДПО «ПРОФЦЕНТР»;
5. ООО «ЦОТ НСС Консалт»;
6. ООО УЦ «Профакадемия»;
7. АНО УЧ ДПО «Академия»;
8. ООО «ЭсАрДжи-ЭКО»;
9. АНО ДПО «Строительно-технологическая бизнес-школа»;
10. АНО ДПО «Юнитал-М».

Сравнительный анализ программ показывает, что все организации уделяют внимание нормативно-правовым аспектам в сфере охраны труда. Большинство компаний внедряют в программы обучения модули, указанные в примерном перечне тем, утвержденном Постановлением Правительства РФ от 24 декабря 2021 г. № 2464. Кроме того, на настоящий момент распространенной практикой является объединение нескольких модулей в одну программу обучения. Чаще всего блок обучения требованиям охраны труда комбинируется с модулями «Организация безопасных методов и приемов выполнения работ повышенной опасности» и «Применение средств индивидуальной и коллективной защиты», 80 % организаций включают эти разделы в содержание программ обучения по охране труда.

Анализ технического оснащения и подходов к выбору формы проведения занятий показывает, что 9 из 10 учебных центров обладают технически-оснащенными аудиториями для проведения обучения в очном формате, 1 организация обучает только в дистанционной форме, 4 компании предоставляют возможность осуществления образовательного процесса на территории клиента. При организации обучений, требующих практических занятий, 50 % рассматриваемых организаций внедряют в программы деловые игры, квесты, тренировки на стационарных и мобильных полигонах, Оставшаяся половина компаний используют привычные (без активного взаимодействия) методы получения практического опыта: проведение тестов, опросов, просмотр видеозаписей.

При более эффективном практическом обучении работников по вопросам охраны труда возникает снижение производственных рисков и повышение качества труда [3]. В настоящее время Российская Федерация стремится к внедрению и применению передовых практик в сфере охраны труда. Это обусловлено стремлением к совершенствованию и обеспечению высокого уровня безопасности на рабочих местах.

Разработка комплексных программ обучения с использованием активных методов обучения, таких как симуляции, тренинги на действиях, использование виртуальной реальности и интерактивных моделей могут позволить работникам осваивать не только теоретические правила безопасной работы, но и навыки и реакции, необходимые для применения полученных знаний в реальных рабочих ситуациях. Так же внедрение системы мониторинга и оценки знаний работников, помимо плановых проверок, может позволить контролировать уровень знаний в сфере охраны труда.

Таким образом, совершенствование системы обучения по охране труда в Российской Федерации с применением лучших передовых практик является одним из ключевых аспектов, необходимых для снижения профессиональных рисков и создания безопасных условий труда.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 16 декабря 2021 г. № 2334 «Об утверждении Правил аккредитации организаций, индивидуальных предпринимателей, оказывающих услуги в области охраны труда, и требований к организациям и индивидуальным предпринимателям, оказывающим услуги в области охраны труда».

2. Постановление Правительства РФ от 24 декабря 2021 г. № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда».

3. Трактиров, Д. В. Тенденции развития методов обучения безопасности и охране труда // Право, история, педагогика и современность: Сборник статей III Международной научно-практической конференции, Пенза, 27–28 января 2022 года. – ПГАУ, 2022. – С. 177-180.

4. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ.

5. Безопасность жизнедеятельности: практикум в 2 частях / С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. Ч. 1. – 290 с.



ОБУЧЕНИЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (НА ПРИМЕРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ГОРОДА ИРКУТСКА)

Габдрахимов А.С., Максимова М.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 8(3952)405602,
e-mail: demidov54321@mail.ru, marinamaximova@outlook.com*

Уникальное географическое расположение Иркутска, крупного регионального и экономического центра Восточной Сибири, обусловило значительную потребность в обеспечении безопасности инфраструктуры и техногенных объектов. Грамотная профессиональная подготовка и переподготовка специалистов в области управления безопасностью технической сферы является одной из ключевых задач для всей системы высшего и дополнительного образования РФ.

Обучение в области техносферной безопасности с применением дистанционных технологий на сегодняшний день остается актуальным. Информатизация современного общества, развитие информационно-коммуникационных технологий, изменения в системе образования вызвали необходимость применения дистанционных образовательных технологий (ДОТ) в дополнительном профессиональном образовании. Дистанционные технологии обучения также рассматриваются в качестве одного из условий инновационного развития высшего образования в России.

Получить высшее образование в области техносферного образования с помощью ДОТ можно в двух вузах Иркутска. Так, в Иркутском национальном исследовательском техническом университете (ИРНИТУ) обучают по программе бакалавриата 20.03.01 Техносферная безопасность по направлениям подготовки «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» (заочная), «Безопасность технологических процессов и производств» (очная), «Охрана природной среды и ресурсосбережение» (очная). Согласно ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [1] «при реализации образовательных программ используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение».

Также в ИРНИТУ обучают по программе магистратуры 20.04.01 Техносферная безопасность в очной и заочной форме по следующим направлениям подготовки: «Народосбережение, управление профессиональными, экологическими и аварийными рисками», «Пожарная безопасность», «Утилизация и переработка отходов производства и потребления», «Экологическая безопасность». В п. 1.6 ФГОС, утвержденном приказом № 678 от 25.05.2020 г. также указано, что «при реализации программы бакалавриата Университет вправе применять электронное обучение и дистанционные образова-

тельные технологии», однако с оговоркой, что «реализация программы с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных программ не допускается». То есть обучение в магистратуре, очной или заочной, возможно с применением ДОТ, но не является электронным (дистанционным) полностью.

В Иркутском государственном университете путей сообщения (ИрГУПС) также осуществляется подготовка по программе бакалавриата 20.03.01 Техносферная безопасность (профиль: «Безопасность технологических процессов и производств»). Обучение ведется исключительно очно, однако при помощи дистанционных образовательных технологий в том числе (образовательный портал ИрГУПС, Microsoft Teams, TrueConf Server).

Высока роль дополнительного профессионального образования в области техносферной безопасности, где требуется переквалификация и переобучение значительной доли трудоспособного населения, задействованного на предприятиях в различных отраслях. Так, согласно [2] вместе с «Правилами обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда», работники, отвечающие за охрану труда на производственных объектах, обязаны иметь профильный диплом. Больше нельзя проводить инструктажи и мероприятия по обеспечению безопасности, если специалист не имеет профильного образования. Для соответствия требованиям работодателя, согласно ст. 196 Трудового кодекса РФ, обязаны проводить обучение сотрудников для выполнения ими своих профессиональных обязанностей, и обучение с помощью дистанционных технологий значительно упрощает данный процесс.

Иркутский институт охраны труда, являющийся структурным подразделением АНО «Научно-исследовательский институт управления народным хозяйством», является одной из основных образовательных организаций в Иркутске, которая проводит обучение, переподготовку в размере 260 и 520 ч., курсы, семинары и тренинги по программам в сфере техносферной безопасности. Форма обучения – исключительно заочная с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Помимо этого имеется множество лицензированных образовательных центров в Иркутске, позволяющих пройти профессиональную переподготовку в области техносферной безопасности с применением дистанционных образовательных технологий. Обучение платное. Одни из самых распространенных вариантов:

- ЧУ ДПО «Иркутский образовательный центр». Форма обучения как очная, так и дистанционная посредством подключения к порталу дистанционного обучения;
- многофункциональный образовательный центр «Купол» [3]. Учебная программа рассчитана на 250, 256, 500, 512, 520, 540, 560, 640 часов;
- центр дополнительного профобразования «ЭКОДПО» [4]. Типовая программа обучения по охране труда рассчитана на 256 и 576 ч.

Итак, в Иркутске существует возможность получить высшее образование в области техносферной безопасности по программам бакалавриата и магистратуры в очной и заочной форме обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Однако обучение не предполагает полностью удаленную форму обучения, ДОТ в этом случае лишь вспомогательный инструмент, что способствует более интерактивному и эффективному усвоению материала.

Работники разных категорий, квалификаций могут пройти профессиональную подготовку с подтверждающим документом об образовании в области техносферной безопасности по различным профилям в г. Иркутск в полностью дистанционной форме.

Таким образом, подготовка и переподготовка специалистов в области техносферной безопасности с помощью дистанционных технологий в г. Иркутске позволяет обеспечить высокий уровень безопасности в регионе, снизить риски техногенных аварий и повысить готовность к чрезвычайным ситуациям. Обучение в

области техносферной безопасности при помощи дистанционных технологий является востребованным и эффективным способом подготовки специалистов в условиях современной динамичной среды, где актуальность знаний и оперативность реагирования играют ключевую роль в обеспечении безопасности техногенных объектов и инфраструктуры. Однако стоит вопрос о качестве дистанционного образования, так как обучение в области техносферной безопасности с использованием дистанционных технологий имеет как преимущества, так и недостатки, которые необходимо учитывать для оптимизации процесса обучения.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями на 25 декабря 2023 года).
2. Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464 (ред. от 30.12.2022) «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда».
3. Официальный сайт учебного образовательного центра «Купол» [Электронный ресурс]. – URL: <https://kupol24.ru/irkutsk/study/> (дата обращения: 23.03.2024).
4. Официальный сайт центра дополнительного профобразования «ЭКОДПО» [Электронный ресурс]. – URL: <https://ecodpo.ru/irkutsk/> (дата обращения: 23.03.2024).

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ОБУЧЕНИЯ ОХРАНЕ ТРУДА

Лисин В.А., Севастьянов Б.В., Али Е.Б.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашиникова
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 7, +7(912) 856-94-22, sbv47@mail.ru*

Огромное число травм и заболеваний, происходящих с работающими по причинам, связанным с их трудовой деятельностью, заставляет настойчиво искать методы и средства эффективного предотвращения этих нежелательных и неблагоприятных событий. Одним из таких методов, как показала международная практика, является обучение вопросам безопасности труда в сочетании с внутренней мотивацией работающих на строгое соблюдение требований безопасности.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

Организационно-управленческая деятельность:

– обучение рабочих и служащих требованиям безопасности [1].

Магистрант, готов решать следующие профессиональные задачи:

– организационно-управленческая деятельность:

– обучение управленческого и руководящего состава предприятий и организаций требованиям безопасности [2].

Обобщенная трудовая функция А 2, входящая в профессиональный стандарт [3], прописана – «Организация подготовки работников в области охраны труда».

Особенности обучения взрослых. В современной науке об образовании различают два принципиальных подхода: педагогический, который большинству известен по школе и вузу, и андрагогический, который больше знаком слушателям системы повышения квалификации.

Андрагогика (обучение взрослых) рассматривает в качестве субъекта взрослого человека и определяется как теория обучения взрослых, научно обосновывающая деятельность обучающихся и обучающихся по определению целей, задач, содержания, форм

и методов обучения, по организации, технологии и осуществлению процесса обучения взрослых людей.

Каковы же особенности обучения взрослых, которые следует учитывать выпускникам направления подготовки «Техносферная безопасность» в своей практической и учебной деятельности [4]?

1. Взрослому принадлежит ведущая роль в процессе обучения.
2. Взрослый человек стремится к самостоятельности, самореализации, самоуправлению во всех сферах жизни, в том числе и в учебной деятельности.
3. Взрослый обладает опытом, который может быть использован как при его обучении, так и при обучении коллег.
4. Взрослый человек обучается для решения важной жизненной проблемы и достижения конкретной цели.
5. Взрослый рассчитывает на немедленное применение результатов обучения.
6. У взрослого обучающегося много ограничений в учебе (социальные, временные, финансовые, профессиональные и др.).
7. Процесс обучения взрослого человека организован в виде совместной деятельности обучаемого и обучающего.

Хьютагогика. Эта концепция самостоятельного обучения взрослых применяется и в вузах, и в корпоративном сегменте, и в массовых онлайн-курсах [5]. Центральное место в процессе обучения занимает учащийся, который сам определяет, чему, когда и как учиться, исходя из своих интересов и потребностей. Сам по себе подход, ставящий ученика в центр образовательного процесса, далеко не нов. Его применяли еще древнегреческие философы, дискутируя с учениками и помогая им самостоятельно добраться до истины. Пять главных тезисов хьютагогики:

- Нельзя напрямую учить другого человека, можно только способствовать его обучению.
- Человек усваивает только то, что связано с его опытом, интересами, потребностями, представлениями о себе.
- Если обучение влечет за собой изменение представлений о себе, это воспринимается как угроза и вызывает сопротивление.
- Человеку легче принять новый опыт или идеи, если он чувствует себя в безопасности.
- Эффективнее всего такая образовательная система, в которой учащиеся не чувствуют угрозу своей личности.

Японская концепция непрерывного улучшения *Кайдзен*. Основа концепции – командная работа, в которой у каждого участника есть мотивация на постоянное развитие. Специалисты делятся опытом на совместных семинарах. Такой подход к обучению не только способствует обмену знаниями, но и развивает корпоративную культуру.

Подход обеспечит регулярное обновление знаний и навыков специалистов по ОТ, что важно для предотвращения несчастных случаев и соблюдения правил безопасности. Новые технологии, изменение условий работы требуют соответствующего обучения и адаптации.

Концепция подходит для работы в условиях постоянного изменения законодательства в области охраны труда, так как учебные материалы регулярно обновляются. Специалисты по ОТ всегда будут в курсе нововведений, чтобы гарантировать, что компания соблюдает нормативные требования.

Список использованных источников

1. Приказ Минобрнауки России от 21.03.2016 № 246 ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата).

2. Приказ Минобрнауки России от 06.03.2015 № 172 (с изм. от 17.11.2023) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры)»

3. Приказ Минтруда России от 22.04.2021 № 274н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области охраны труда».

4. Педагогические технологии обучения охране труда: учеб. метод. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Б.В. Севастьянов, Н.А. Баранова, Е.Б. Лисина; под ред. проф. Б.В.Севастьянова. – Ижевск: Изд-во ИЖГТУ, 2010. – 244 с.

5. Снитко Е. Хьютагогика, или как специалисту по ОТ работать при постоянных изменениях требований // Справочник специалиста по охране труда. – 2023. – № 11.

6. Безопасность жизнедеятельности: практикум в 2 частях / С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. Ч. 1. – 290 с.



СОДЕРЖАНИЕ

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Акимова О.А., Вергинский А.П. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ДЛЯ РАБОТНИКОВ ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ	7
Антоненко А.В., Белых Л.И. ОПАСНОСТИ И РИСКИ ДЛЯ РАБОТНИКОВ БРИГАДЫ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА СКВАЖИН ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ	10
Барышева О.А., Молокова Е.И. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В СИСТЕМЕ СБОРА И ПОДГОТОВКИ НЕФТИ	12
Блинов Б.А., Максимова М.А. АНАЛИЗ ПРИЧИН ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНОЙ СКВАЖИНЫ ТАГУЛЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	15
Дочкина Д.А. ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ РАБОТНИКОВ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	17
Заварская Е.А., Молокова Е.И. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗОЛОТОДОБЫЧНЫХ РАБОТ	19
Ибодов Ф.Ф., Федорова С.В. ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НЕФТЯНОЙ СКВАЖИНЫ.....	22
Казимиров Д.И., Тимофеева С.С. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА РАБОТНИКОВ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	24
Максименко Ю.В., Тимофеева С.С. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В АМЕРИКАНСКОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ	27
Маточкин Д.Б., Севастьянов Б.В. РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ОСНОВЕ ВЫПОЛНЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЕРЕНОСНЫХ ИМПУЛЬСНО-ТЕПЛОВЫХ НОЖНИЦ	33
Матюшина А.А., Котик В.С. СРАВНЕНИЕ ЛОГИКО-ГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА РАБОЧЕГО МЕСТА ТЕРМИСТА.....	34

Мех Л.Н., Молокова Е.И. РЕЕСТР ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОПАСНОСТЕЙ ДЛЯ РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	39
Мокшина А.С., Иванова С.В. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ КОМАНДИРА ВОЗДУШНОГО СУДНА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОСАДОЧНОЙ ВЕРТОЛЕТНОЙ ПЛОЩАДКИ.....	42
Москвитин А.Н., Тимофеева С.С. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ И ГАЗА	44
Перфильева А.А., Максимова М.А. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ЭТАПАХ СТРОИТЕЛЬСТВА И МОНТАЖА ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ	47
Самойлова В.В., Дроздова Т.И. ПРОГНОЗНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ НА ТЕПЛОЦЕНТРАЛЯХ ЗАБАЙКАЛЯ	50
Тарасова А.П., Белых Л.И. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ РАБОТНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОФЕССИЙ ПРИ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧЕ.....	51
Шишова А.А., Дроздова Т.И. ОЦЕНКА УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА...53	
Шульгина А.Д., Рябчикова И.А. ИСТОЧНИКИ ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ЛОМА И ОТХОДОВ ЧЕРНЫХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ	56
Юмасултанов А.С., Вертинский А.П. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ДЛЯ ОПЕРАТОРА СУШИЛЬНОГО АГРЕГАТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАТАЛИЗАТОРА	59
БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ	
Балканов Д.В., Данченко О.В. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТРАНШЕЙ И КОТЛОВАНОВ.....	64
Баранникова П.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ АКУСТИЧЕСКИХ ЭКРАНОВ С НАСАДКАМИ НА ВЕРХНЕЙ КРОМКЕ	65
Бизимов И.А., Кучмук А.В., Олзоев Б.Н. БЕЗОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ГЕОДЕЗИИ.....	68
Богачик П.Н., Нор Е.В. УЧЕТ ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ ЧЕЛОВЕКА, ВЛИЯЮЩИХ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОФЕССИОГРАММ.....	70

Вологжина Е.В., Рябчикова И.А. АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ АК «АЛРОСА»)	72
Воронин И.А., Олзоев Б.Н. БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В ЛАВИНООПАСНЫХ РАЙОНАХ ...	74
Горячева А.К., Тюкалова О.В. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ	76
Гроник Н.А., Данченко О.В. БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ В РАЙОНАХ РАЗВИТИЯ КАРСТА	79
Долгинцев И.С. АНАЛИЗ КРИТИКИ СТРАТЕГИИ «VISION ZERO» ОСНОВАННОЙ НА ЕЕ РАЦИОНАЛЬНОСТИ	81
Касимова А.Р., Касимов И.Р., Никитина О.И. ВЛИЯНИЕ ЦВЕТА НА РАБОТНИКОВ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА	83
Коробовский С.И., Данченко О.В. БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СЛОЖНЫХ УНИКАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ	85
Куршева А.В., Иванова С.В. ОЦЕНКА УРОВНЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	87
Мелехов А.А., Олзоев Б.Н. БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ	89
Милушкова Д.С., Федорова С.В. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ГРУЗОВ АВИАЦИОННЫМ ТРАНСПОРТОМ	90
Одаева А.В., Максимова М.А. ПРИЧИНЫ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ	94
Ремизова В.В., Скуматова Ю.А., Акимова О.А., Павленко В.А., Прощенок К.С., Иванова С.В. ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА РАБОЧИХ ПОМЕЩЕНИЙ ПРЕСС-СЛУЖБЫ ИРНТУ	95
Родина А.Д., Тюкалова О.В. АНАЛИЗ ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИИ ПАО «НК «РОСНЕФТЬ» ЗА 2023 ГОД	97

Савостьянов Д.В., Хамидуллина Е.А. АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ И СМЕРТЕЛЬНОГО ТРАВМАТИЗМА НА ОБЪЕКТАХ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН.....	99
Сенотрусова А.В., Максимова М.А. НЕОБХОДИМОСТЬ ПОИСКА ЭФФЕКТИВНЫХ СИЗ И СКЗ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ВИБРАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАБОТНИКОВ «ЗАПОЛЯРНОЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ».....	102
Стрекаловский Н.О., Олзоев Б.Н. ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ ТОПОГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В РАЙОНАХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ.....	103
Трипалюк Е.Д., Данченко О.В. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ЗОНАХ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ ПРИ ВЕДЕНИИ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ	106
Трякина В.О., Олзоев Б.Н. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ ТОПОГРАФО- ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В ЛЕСНЫХ РАЙОНАХ И ТАЙГЕ	108
Тумакова Е.Ю., Олзоев Б.Н. БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА	110
Тумуров Д.В., Данченко О.В. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В РАЙОНАХ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ	113
Файзулин Д.Р., Данченко О.В. БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР	116
Хисамутдинова Д.Р., Тюрин А.П. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ АППАРАТЧИКА ПОЛИМЕРИЗАЦИИ.....	118
Цыганков К.Н., Хамидуллина Е.А. АНАЛИЗ ТРАВМАТИЗМА В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ.....	120
Чистякова Я.А., Рябчикова И.А. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕР ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ	121
Шишова А.А., Дроздова Т.И. АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ В УСЛОВИЯХ ЗАПОЛЯРЬЯ.....	124
ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ОХРАНЕ ТРУДА И КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ	
Беломестных Я.В., Тимофеева С.С. СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ МЕДИЦИНЫ ТРУДА	128

**Бокарева А.М., Веселова Я.Д., Калиновская П.С.,
Рыбникова К.В., Сухорученко Д.В., Никитина О.И.**
КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ДЛЯ КАФЕДРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ.. 130

Бусель В.Д., Тимофеева С.С.
РАЗВИТИЕ И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ
НА ОБЪЕКТАХ ГАЗОДОБЫЧИ..... 132

Верхозина Д.В., Волчатова И.В.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТАРЫХ И НОВЫХ ПОДХОДОВ К ВЫДАЧЕ
СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РАБОТНИКУ 137

Иванова А.А., Максимова М.А.
ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ОХРАНЕ ТРУДА И КУЛЬТУРЕ БЕЗОПАСНОСТИ..... 139

Кириков Д.А., Скоробогатько М.Р.
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОЦЕНКИ
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ..... 140

Лаврухина Е.Е., Тимофеева С.С.
ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ В СФЕРЕ ОТ 142

Нигматулина А.Ф., Перминова О.М.
ДИСТАНЦИОННОЕ ПРОХОЖДЕНИЕ ПРЕДРЕЙСОВЫХ И ПОСЛЕРЕЙСОВЫХ
МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ В 2023 ГОДУ 144

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Аюшинова М.В., Гармышев В.В.
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 148

Бердников А.И., Рожков Д.М.
О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ВЕДЕНИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ ПО
ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ В ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРАХ..... 149

Боннерт Н.В., Гармышев В.В.
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА В РЕЗУЛЬТАТЕ
ТЕХНОСФЕРНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ..... 151

Боннерт Н.В., Гармышев В.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОСФЕРНЫХ ПОЖАРОВ
НА ТЕРРИТОРИИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ 152

Коноплева А.Н., Рожков Д.М.
К ВОПРОСУ О ПРОГНОЗИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ ЧС С ПОЖАРАМИ
И ОРГАНИЗАЦИЯ ЛИКВИДАЦИИ ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ И АЭРОПОРТОВ 154

Матвеев В.А., Ничкова Л.А. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ	156
Назарова Т.А., Гармышев В.В. СОВРЕМЕННАЯ АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОСФЕРНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	157
Одосоева З.С., Рожков Д.М. ОБЗОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	159
Приходько Р.Д., Дроздова Т.И. АНАЛИЗ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ РАССТОЯНИЙ ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ АЗС НА ТЕРРИТОРИИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДА СЛЮДЯНКА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	161
Севостьянов А.Ю., Тарасенко В.А. АНАЛИЗ ПРИЧИН, ПРИВОДЯЩИХ К ПОЖАРАМ НА ОБЪЕКТАХ ДЕРЕВООБРАБОТКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	164
Севостьянова Е.Ю., Тарасенко В.А. АНАЛИЗ НАРУШЕНИЙ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЗДАНИЯХ	165
Тимофеева А.А., Малов В.В. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЖАРОВ И ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ НА ПОЖАРАХ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	167
Филиппов Н.А., Дроздова И.В. АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВА ПОЖАРОВ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ ЗА 2011–2022 ГОД	171
Чеботарева В.Д., Рожков Д.М. АВАРИИ НА ОБЪЕКТАХ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ	173
Шумилова В.А., Гармышев В.В. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБЩЕСТВЕННОЙ ОПАСНОСТИ ТЕХНОСФЕРНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА .	176
Шумилова В.А., Гармышев В.В. ОЦЕНКА ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕХНОСФЕРНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА	177
Яковлева Т.О., Тарасенко В.А. МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОЖАРНЫМИ РИСКАМИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ	178

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ,
ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ,
ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Аллаберганова Г.М., Пулатов Х.Л., Бобоев А.А., Кулматов Р.А., Музафаров А.М. ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ЗНАЧЕНИЕ МОЩНОСТИ ЭКСПОЗИЦИОННОЙ ДОЗЫ С КОНЦЕНТРАЦИЯМИ РАДИОНУКЛИДОВ	181
Ашарапова Д.О., Тимофеева С.С. ОЦЕНКА ЭМИССИИ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ПРИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРАХ (НА ПРИМЕРЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ).....	183
Бакшеева А.А., Мурзин М.А. АДМИНИСТРАТИВНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА	187
Балабанова О.О., Тимофеева С.С. РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ГАЗИМУРО-ЗАВОДСКОГО РАЙОНА ЗАБАЙКАЛЬЯ (В СВЯЗИ С ОСВОЕНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ).....	189
Бардушка А.С., Тимофеева С.С. ВОЗДЕЙСТВИЕ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ И БУРОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	191
Бардушка А.С., Тимофеева С.С. УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ДОБЫЧЕ НЕФТИ	193
Бодиев А.А., Молокова Е.И. АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	195
Бычина В.И. ВЛИЯНИЕ ЦЕТИЛТРИМЕТИЛАММОНИЯ БРОМИДА НА ПРОЦЕСС БИООКИСЛЕНИЯ ДВУХВАЛЕНТНОГО ЖЕЛЕЗА БАКТЕРИЯМИ ACIDITHIOBACILLUS FERROOXIDANS	197
Валиулин Д.Ф., Исокзода Ф.М., Касимов И.Р., Овчинникова С.Д., Рогачева Д.С., Касимова А.Р., Тимофеева С.С., Тюкалова О.В. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ: ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ	199
Газизулин Р.М., Иванова С.В. ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА УТЕЧЕК МЕТАНА	206
Гейдан Д.М. ВЛИЯНИЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	208

Гончарова Э.А., Тимофеева С.С. ЭКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА БИТУМОВ И ИХ КОМПОНЕНТОВ	211
Гронь Э.В., Тимофеева С.С. ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ ПЕРСОНАЛА ЗОЛОТОИЗВЛЕКАТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ	213
Гронь Э.В., Тимофеева С.С. СОСТОЯНИЕ ПОЧВ И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ЗОНЕ ДОБЫЧИ РУДНОГО ЗОЛОТА (НА ПРИМЕРЕ ГОК «НЕВСКИЙ»)	214
Дмитриева И.А., Тюкалова О.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ В ОЧИСТКЕ ВОДЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ	216
Евменова А.И., Рещенко А.Л. РАБОТА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ	219
Евменова А.И., Рещенко А.Л. СОВРЕМЕННЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ.....	221
Ефремова С.Д., Свиная А.М., Никитина О.И. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ ПРОФИЛАКТИКЕ.....	224
Жилина А.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ОБОРОТНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОДЫ НА ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА КОМПАУНДОВ АБС + ПК.....	226
Каньшина А.С., Ягмурова Н.Б., Райда А.Д., Белых О.А. ОЧИСТКА ВОДЫ ТИОСУЛЬФАТОМ В АКВАКУЛЬТУРЕ	229
Климащук А.А., Бызова А.А., Охотникова М.С., Зелент К.С., Иванова С.В. ОЦЕНКА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ СТУДЕНЧЕСКОГО МЕДИАЦЕНТРА И ПРЕСС-СЛУЖБЫ	231
Курушова Е.М., Мурзин М.А. ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ МОРАТОРИЯ НА ПЛАНОВЫЕ ПРОВЕРКИ ГИТ	233
Лукина Д.В., Тюкалова О.В. ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТХОДАМИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АНТИБИОТИКАМИ	236
Михайленко И.А., Тарасенко В.А. АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ ВЫБРОСОВ МЕТАНА ОТ УТЕЧЕК ПРИ ОПЕРАЦИЯХ С ПРИРОДНЫМ ГАЗОМ	239

Пальгуева О.А., Максименко А.Г. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ГРАНИЦАХ ПРИМЫКАЮЩЕЙ ИНФРАСТРУКТУРНОЙ ЗОНЫ ЛАБОРАТОРИИ ООО «ЭТ-ИЗЫСКАНИЯ».....	240
Прокопчик Н.Н., Тимофеева С.С. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ПЛАСТОВОЙ ВОДЫ И ПОПУТНОГО ГАЗА	242
Тогаев Б.С., Аллаберганова Г.М., Бобоев А.А., Музафаров А.М. ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ $\Sigma\alpha$ И $\Sigma\beta$ АКТИВНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ.....	245
Улаханов В.В., Вергинский А.П. СЕЙСМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	247
Хамеруева А.А., Тюкалова О.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛУЗГИ КОНОПЛИ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ.....	249
Хохрякова А.О., Мурзин М.А. ИЗМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА.....	251
Часов Д.В., Тимофеева С.С. ИЗМЕНЕНИЯ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ О ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ И ЗАЩИТЕ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	254
ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	
Булгакова Т.С. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПОДХОДОВ К ОБУЧЕНИЮ ПО ОХРАНЕ ТРУДА	258
Габдрахимов А.С., Максимова М.А. ОБУЧЕНИЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (НА ПРИМЕРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ГОРОДА ИРКУТСКА).....	260
Лисин В.А., Севастьянов Б.В., Али Е.Б. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ОБУЧЕНИЯ ОХРАНЕ ТРУДА	262

Научное издание

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2024

Проблемы техносферной безопасности современного мира

**Материалы XXIX Всероссийской студенческой
научно-практической конференции
с международным участием**

(г. Иркутск, 24–26 апреля 2024 г.)

Сборник материалов

Дата выхода в свет 03.06.2024.

Зак. 23. Поз. плана 11.

Усл. печ. л. 17,5.

Оригинал-макет подготовлен в типографии издательства
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный
исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83