



БЕЗОПАСНОСТЬ – 2023

Проблемы техносферной безопасности современного мира

Материалы XXVIII Всероссийской студенческой
научно-практической конференции
с международным участием

(г. Иркутск, 19–21 апреля 2023 г.)





**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

приоритет2030⁺
лидерами становятся

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2023

Проблемы техносферной безопасности современного мира

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

(г. Иркутск, 19–21 апреля 2023 г.)

Сборник материалов



**ИЗДАТЕЛЬСТВО
Иркутского национального исследовательского
технического университета
2023**



Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом ИРНИТУ

Безопасность – 2023. Проблемы техносферной безопасности современного мира. Материалы XXVIII Всерос. студенч. науч.-практ. конф. с междунар. участием (г. Иркутск, 19–21 апреля 2023 г.) : сб. материалов. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2023. – 336 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!

2023 год – объявлен президентом Годом педагога и наставника. Задача предстоящего Года педагога и наставника воздать должное уважение нашим учителям и наставникам, особенно в науке, привлечь творческих, способных, активных абитуриентов, которые после окончания вуза придут работать в науку.

Современный мир стремительно меняется, и научно-технический прогресс постоянно увеличивает техническое могущество человечества, создавая комфортные условия для жизнедеятельности человека, и рождает новые виды опасностей. Человек должен учиться использовать свой интеллект не только для разработки и внедрения новых технологий, но и для осознания последствий своих действий и оценки с этой точки зрения новых технологий. Одной из многих системных трансформаций, призванных изменить текущую действительность, является внедрение целей устойчивого развития ООН. Термин «устойчивое развитие – в формулировке ООН – развитие общества, которое позволяет удовлетворять потребности нынешних поколений, не нанося при этом ущерба возможностям, оставляемым в наследство будущим поколениям для удовлетворения их собственных потребностей. Устойчивое развитие – в формулировке Всемирного банка – управление совокупным капиталом общества в интересах сохранения и приумножения человеческих возможностей.

Современная техника и технологии расширяют и усиливают материально-практическую деятельность, позволяя человеку увеличивать долю материальных благ, извлекаемых из природы и служащих для удовлетворения его биологических потребностей.

Все более сложные системы производства, техники требуют больших знаний, навыков. Но эти сложные, но полезные для человека системы несут огромные негативные проблемы, как для человека, так и для природы.

Проблема техносферной безопасности современного мира является одной из центральных проблем человечества. Без сомнения каждый человек, и взрослый, и ребенок в любой момент может оказаться в чрезвычайной ситуации, столкнуться с опасностью. Современная жизнь доказала необходимость обеспечения безопасности жизнедеятельности, потребовала обучения сотрудников образовательных организаций безопасному образу жизни в сложных условиях социального, техногенного, природного и экологического неблагополучия.

В ноябре 2021 года Генеральная ассамблея ООН приняла резолюцию об объявлении 2022 года Международным годом фундаментальных наук в интересах устойчивого развития (International Year of Basic Sciences for Sustainable Development, IYBSSD 2022). Период проведения Года фундаментальных наук – с 1 июля 2022 года по 30 июня 2023 года.

В РФ координатором мероприятий Года фундаментальных наук в России определена Российская академия наук, а официальными партнерами стали Совет Федерации, Министерство науки и высшего образования РФ, Комиссия РФ по делам ЮНЕСКО. Международный год фундаментальных наук в интересах устойчивого развития в России проходит одновременно с программой «Десятилетие науки и технологий», объявленным указом Президента Российской Федерации В.В. Путина. Десятилетие науки и технологий продлится в России до 2031 года.

Иркутский национальный исследовательский технический университет уже 28 раз предоставляет площадку для российского студенчества для обсуждения разных аспектов устойчивого развития, безопасности, а главное инновационных решений ее обеспечения.

Обсуждение проблем безопасности современного мира на Всероссийской студенческой научно-практической конференции по проблемам безопасности в современном мире будет вестись по следующим направлениям:

1. Риски устойчивого развития. Анализ, прогнозирование и моделирование опасных технологических процессов;
2. Современные аспекты охраны труда, цифровизация и культура безопасности;
3. Мониторинг, предотвращение и ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций;
4. Среда обитания и здоровье человека. Экологические, социально-экономические, правовые аспекты безопасности, технологии защиты окружающей среды;
5. Образование в области техносферной безопасности.

Желаю участникам конференции плодотворной работы, успешного обмена результатами своих учебно-исследовательских, научно-исследовательских и проектных работ, выполненных под руководством Ваших научных наставников.

*«Настоящий наставник лишь тот
Кто вперед за собою ведет.
И преграды брать учит в пути
Чтоб к цели заветной идти.
Кто расскажет, обучит, представит
Кто для юного сердца подскажет.
Как добиться, достичь своей цели
Только тот – настоящий наставник!»*

Зав. кафедрой промэкологии и БЖД ИРНИТУ,
доктор технических наук, профессор,
заслуженный профессор ИРНИТУ, академик РЭА
Светлана Семеновна Тимофеева



*Самое трудное в учении –
Научиться чтить учителя.
Но лишь чтя наставника, сможешь перенять его правду.
И лишь перенимая правду, народ способен почитать науки.
Конфуций*

СТУДЕНЧЕСКИЕ НАУЧНЫЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ И НАСТАВНИЧЕСТВО В НАУКЕ

Тимофеева С.С., 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*

2023 год – год 200-летия со дня рождения одного из основателей российской педагогики Константина Дмитриевича Ушинского – объявлен Президентом Российской Федерации Годом педагога и наставника. Именно талантливый педагог, опытный наставник открывает путь к познанию и развитию, достижениям и открытиям, помогает найти себя и свое призвание, стать счастливым самодостаточным человеком.

В системе высшего образования сегодня уделяется значительное внимание научному наставничеству. По данным Министерства образования и науки в России более 52 тыс. молодых преподавателей в вузах в возрасте до 39 лет. В будущем именно они должны создавать передовые технологии и формировать российскую систему образования. В системе научного наставничества существенная роль принадлежит студенческим научным объединениям, когда вчерашнего абитуриента погружают в мир науки и дают возможность особо увлеченным и одаренным пройти путь от первокурсника до уровня доктора наук.

Согласно педагогическому энциклопедическому словарю, наставничество – это процесс передачи опыта и знаний от старших к младшим членам общества; форма взаимоотношений между учителем и учеником.

Наставничество существовало уже в первобытном обществе в виде обряда инициации – имянаречения [1]. Для подготовки к этому обряду выделялись специальные наставники, которые обучали молодых людей определенным ритуальным правилам и умениям. Позже, когда произошло разделение труда, наставничество стало применяться в форме профессионального обучения мастер – ученик и широко использоваться в системе профессионально-технического образования и производственного обучения. Опытные работники брали шефство над учащимися и молодыми рабочими, пришедшие в трудовой коллектив, учили молодых людей не только профессии, но и воспитывали их политически и нравственно.

В настоящее время, когда мы пережили пандемию, вынудившую нас перейти к дистанционным формам обучения, появилось множество образовательных платформ и обучающимся предоставлен доступ к огромному объему знаний, которые необходимо понять осмыслить и усвоить, то роль преподавателя как ретранслятора знаний, каким он был ранее, изменилась. Преподаватель должен передавать навыки, быть наставником, «научить учиться», быть готовыми к работе с передовыми проектами.

В феврале 2018 года состоялся Всероссийский форум «Наставник» и были сформулированы программа развития наставничества в России, включенная в национальную программу «Образование». В 2019 году стартовала программа научного наставничества, когда объявляются гранты под молодых ученых и реализуется нескольких федеральных проектов таких как «Современная школа», «Успех каждого ребенка», «Учитель будущего», «Социальные лифты для каждого», «Молодые профессионалы» [2-4].

В настоящее время интенсивно развивается научное наставничество, основными задачами которого является:

- адаптация начинающих исследователей в научной среде;
- оказание консультационной, экспертной и других видов поддержки студенческим научным объединениям со стороны советов молодых ученых;
- создание условий для полноценной работы молодого ученого.

Преподаватель - научный наставник при работе со студентами выполняет множество функций:

- осуществляет отбор студентов с личной мотивацией к научно-исследовательской деятельности, тем самым помогая закрепить убеждение обучающихся в правильности их профессионального выбора;
- осуществляет руководство и помощь в выполнении учебных, научно-исследовательских работ;
- помогает в подготовке докладов, написании статей, научных проектов, научных конкурсных работ и др. [7].

Кафедра промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности Иркутского национального исследовательского технического университета в течении трех десятков лет ведет свою образовательную деятельность по системе научного наставничества и достигла существенных успехов. В настоящем обзоре мы представили основные наши достижения в этом направлении.

Начиная с 1995 года, кафедра промэкологии и БЖД организует Всероссийские научно-практические конференции по проблемам безопасности современного мира. На площадке конференции студенты вузов России и Зарубежья представляют материалы своих исследований, 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, рассматривают роль и значение человеческого фактора, социально-психологические, экономические факторы в обеспечении безопасности современного общества. Ежегодно в конференции принимают участие более 200–500 студентов, из них выступают с докладами на разных секциях 60–80 студентов. С внедрением видеоконференции число иногородних участников заметно увеличилось. Так, например, в апреле 2022 года в конференции приняли 25 студентов из технического университета города Ижевска, студенты из Москвы, Новосибирска, Красноярска и др. География конференции представлена вузами России от Калининграда до Владивостока. Материалы конференций публикуются, с ними можно познакомиться на сайте ИРНИТУ (https://www.istu.edu/deyatelnost/obrazovanie/instituty/in/bzd/konferentsii/vserossiyskaya_konferentsiya_s_mezhdunarodnym_uchastiem).

С 2013 года на кафедре проводится Всероссийская научно-практическая конференция магистрантов, аспирантов и молодых ученых «Техносферная безопасность в XXI веке». Целью конференции является создание площадки для формирования творческих связей и обмена опытом между молодыми учеными и специалистами, обсуждение вопросов развития научных исследований и внедрения инновационных разработок в области техносферной безопасности. Научные труды конференции рецензируются и

публикуются (https://www.istu.edu/deyatelnost/obrazovanie/instituty/in/bzd/konferentsii/regionalnaya_konferentsiya).

Научное наставничество начинается сразу после появления студентов на кафедре, вовлечением их в работу двух студенческих научных обществ:

– Студенческое научное общество «Риск и безопасность», созданное и успешное работающее с 2005 года.

Основные направления деятельности:

- Оценка техногенных рисков на объектах экономики Восточной Сибири
- Технологии управления рисками
- Культура безопасности труда

– Студенческое научно-исследовательское общество «Технологии и средства безопасности Байкала» (рис. 1).

Задачи общества:

- Формирование представления о техносферной безопасности как о важной составляющей экономики государства.
- Освоение методов анализа техносферной безопасности.
- Создание технологий техносферной безопасности



Рис. 1. Логотип СНО «Технологии и средства безопасности Байкала»

За кажущимся холодным официальным названием этой студенческой организации кроется дружное и теплое отношение между участниками Объединения, увлекательное общение студентов, новые интересные знакомства с будущими коллегами по работе и студентами ВУЗов Новосибирска, Томска, Челябинска, Улан-Удэ. Студенты принимают активное участие в фестивале науки, во Всероссийских научно-практических конференциях «Безопасность» и «Техносферная безопасность в XXI веке», а также в других международных форумах и конкурсах. СНО дает возможность нашим студентам написать дипломную работу, направленную на решение проблем и задач конкретного предприятия. Результаты исследовательских работ студентов СНО воплощаются в качестве научных статей или тезисов.

Лозунг СНО – Вперед за знаниями!

На рис. 2 приведены заседания Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием: «Безопасность – 2015/2016/2017/2018/2019/2020/2021/2022 Всероссийской студенческой научно-практической конференции «Техносферная безопасность в XXI веке» 2015/2016/2017/2018/2019/2020/2021/2022.

Студенческое научное общество «ТехсредбезБайкал» занимает призовые места в межвузовском соревновании научных обществ (рис. 3). В 2022 году СНИО заняло I место «Лучшее студенческое общество 2022» (сертификат на 100 000 руб.)

Призовые средства общество тратит на приобретение оборудования для выполнения научных исследований. Наши ученики занимают призовые места и на уровне РФ.

- Всероссийский конкурс выпускных квалификационных работ в области геологии и горного дела, 22 ноября – 03 декабря 2021 г. – II место;

- XI Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов «Техносферная безопасность в XXI веке», 1-3 декабря 2021 г.;
- XXVII Всероссийская студенческая научно-практическая конференция с международным участием «Проблемы экологической и промышленной безопасности современного мира» (Безопасность-2022), 19–21 апреля 2022 г.;
- IV Национальная научно-практическая конференция молодых ученых, специалистов организаций «Техносферная безопасность», 12 апреля 2022 г. – II место.



Рис. 2. Заседания на конференциях



Рис. 3. Результаты работы СНО «ТехСредБез Байкал» до 2022 года

Выигранные конкурсы:

1. Александрова А.Ю. (рук. Тимофеева С.С.) Specificity of the charoite dust influence on human respiratory tracks. Международный конкурс «Современная наука: исследования и разработки» (2019 г.)

2. Александрова А.Ю. (рук. Тимофеева С.С.) Оценка экологических рисков при камнедобычи. Всероссийский конкурс научно-исследовательских работ «Научный взгляд-2020» (2019 г.)

3. Дроздова И.В. (рук. Тимофеева С.С.) «Сравнительная оценка техногенных рисков золотодобывающих предприятий Бодайбинского района». Всероссийский конкурс выпускных квалификационных работ в рамках IX Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых «Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее» (г. Томск) (2019 г.)

Наставничество в науке реализуется и через совместное выполнение экспериментальных исследований в рамках Гранта Ученого совета ИРНИТУ – 18РАН-2020 проект «Техногенные риски Байкальского региона» по изучению экологических рисков для населения Байкальского региона от антибиотиков (рис. 4).



Рис. 4. Работы студентов в рамках Гранта Ученого совета ИРНИТУ – 18РАН-2020 проект «Техногенные риски Байкальского региона»

Результативность работы студенческого общества за последние три года представлена на рис. 5.

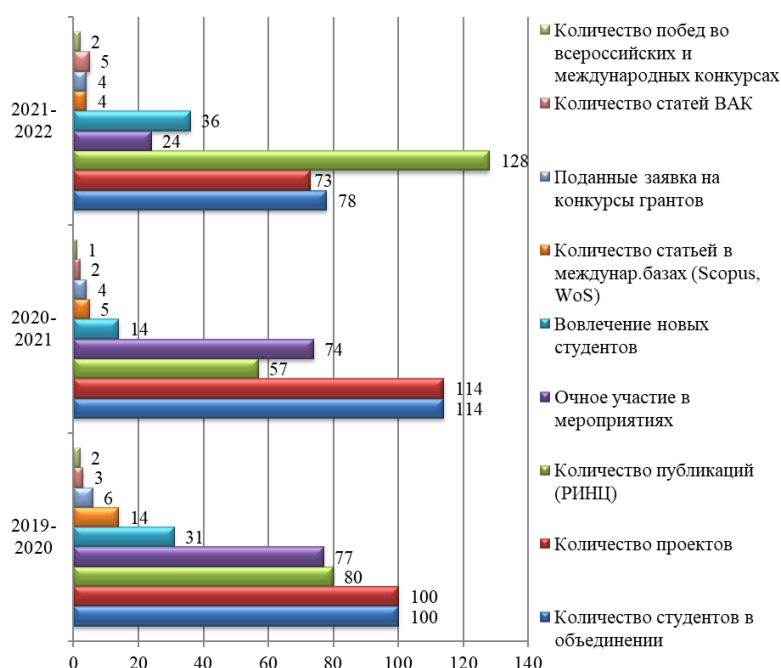


Рис. 5. Результативность работы студенческого научного объединения за последние 3 года

В заключении следует отметить, что, только вместе работая с преподавателем, студент приобретет навыки выполнения исследований и сможет определить свое будущее.

Наставничество во взаимодействии научной теории и практической деятельности в сопровождении студента на протяжении всего срока его обучения наставником-преподавателем обеспечивает преемственность, выстраивание партнерских, дружеских, доверительных отношений (рис. 6).

Все наши выпускники имеют научные публикации, и мы рады передать свой опыт и знания молодым людям, создавая условия для этого, результаты не заставят себя ждать.



Рис. 6. Студенты и руководитель СНО «ТехСредБез Байкал»

Список использованных источников

1. Бим-Бад Б.М. Педагогический энциклопедический словарь. – М., 2002. – С. 162.
2. Блинов В.И., Есенина Е.Ю., Сергеев И.С. Наставничество в образовании: нужен хорошо заточенный инструмент // Профессиональное образование и рынок труда. – 2019. – № 3. – С. 4-18.
3. Дудина Е.А. Наставничество как особый вид педагогической деятельности: сущностные характеристики и структура // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2017. – Т. 7. – № 5. – С. 25-36.
4. Кочемасова Л.А. Научное наставничество в образовательной практике студента педагогического вуза // Вестник Самарского Государственного Технического Университета. – 2021. – Т. 18. – № 1. – С. 29-46.



**РИСКИ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ. АНАЛИЗ,
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
И МОДЕЛИРОВАНИЕ
ОПАСНЫХ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2023

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА РИСКА ПРИ РАЗВЕДОЧНОМ БУРЕНИИ НА ТВЕРДЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Балабанова О.О., 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*

Актуальность исследования объясняется тем, что отрасль геологоразведки является одной из ключевых в обеспечении экономической стабильности РФ, а бурение скважин позволяет выявить перспективный рудный район, обосновать целесообразность добычи полезных ископаемых в конкретной местности.

Геологоразведочные работы – это комплекс мероприятий, направленных на эффективное прогнозирование, и включают в себя 3 этапа и 5 стадий. Кратко опишем содержание ключевых работ: I этап – общегеологические и минералогические работы, II этап – поиски и оценка месторождений, III этап – разведка и освоение месторождения [1].

В данной работе рассматриваются профессиональные риски при проведении разведочного бурения в ООО «Восток ГеоСервис Партнер» (далее – «ВГСП»). Геологоразведочное предприятие действует с 08 августа 2022 года и является структурным подразделением группы компаний Highland Gold Mining ltd, специализирующейся на добыче и разведке полезных ископаемых, преимущественно, золота.

Краткая характеристика производственных участков ВГСП.

Приоритетным проектом компании является ПУ «Кекура» в Чукотском АО. На объекте ведутся эксплуатационная разведка, планируется добыча открытым и подземным способами, обогащение по гравитационно-цианистой схеме. В 2019 году ООО «Базовые металлы» (входит в структуру Highland Gold Mining ltd) на золоторудном месторождении «Кекура» вела вскрышные работы и модернизацию опытно-промышленной установки (ЗИФ-1) [2]. Ресурсная база «Кекуры» составляет 2,89 млн унций золота со средним содержанием 8,69 г/т. Проектная мощность фабрики – около 800 000 тонн руды в год. [3]. Запуск предприятия «Кекура» на полную мощность ожидается в 2023 году.

Буровые работы в Забайкальском крае ведутся на участках «Лугокан», «Култуминское» («Култума») на территории Газимуро-Заводского района, «Курунзулай» в Борзинском районе, «Костромиха-Трошинский» («Амазар») в Могочинском районе. Для района исследований характерен резко-континентальный климат. Основной тип местности – горно-таежный. В 2023 году ВГСП готовит к запуску ПУ «Кун-Манье» на границе Зейского района Амурской области и Тугуро-Чумиканского района Хабаровского края.

В качестве объекта исследования в настоящей статье выбраны условия труда персонала, работающего в структурном подразделении «Участок буровых работ» (табл. 1). Для разведочного бурения на ПУ «Лугокан», «Кекура», «Култуминское», «Курунзулай» и «Амазар» привлекается персонал Участка буровых работ. По состоянию на первую половину марта 2023 года, на участке задействовано 183 человека, включая машинистов буровой установки 5-го разряда (буровиков), машинистов буровой установки 4-го разряда (помощников буровика), водителей водовоза (для подвоза технической воды на буровые установки), машинистов бульдозера, механиков по ремонту бурового оборудования, буровых мастеров. Основная задача персонала – извлечение керна для дальнейшего геологического исследования и поставки на участок пробоподготовки. Персонал трудится круглосуточно и круглогодично вахтовым методом с продолжительностью смены 11 часов. Норма выработки – 60 метров керна в сутки для одного ПУ. Глубина скважин 5 – 1200 метров.

Методы исследования: в качестве метода идентификации опасностей применен опрос персонала. Дополнительно использовались инструкции по охране труда для отдельных категорий работников.

Ниже приведены профессиональные обязанности и опасности, с которыми сталкивается персонал:

В обязанности машинистов буровой уставной 5 разряда (буровика) входит ведение бурения. Помощники буровика (машинист буровой установки 4 разряда) отвечает за спускоподъемные операции, выкладку керна, погрузочно-разгрузочные работы для перемещения бурового комплекса на трале от скважины к скважине. Исследование показало, что машинисты и помощники сталкиваются с такими опасными и вредными производственными факторами как: движущиеся машины и механизмы, подвижные части оборудования, повышенная запыленность воздуха рабочей зоны, повышенные уровень шума, общей и местной вибрации. На помощников буровика могут воздействовать вредные химические факторы при приготовлении бурового раствора с использованием ГСМ, что ведет к риску получения ожога. Общие условия труда представителей этих профессий характеризуются как тяжелые.

Машинисты бульдозера задействованы в процессе расчистки дорог, подготовке буровой площадки, перемещении стационарной буровой установки от скважины к скважине. На данных работников воздействуют шум, вибрация, химические факторы при заправке бульдозера ГСМ и работе с электролитом.

Климатический фактор (туман) представляет опасность для машинистов бульдозеров и водителей автомобилей-водовозов.

В обязанности механика по ремонту бурового оборудования входят организация работ по монтажу, эксплуатации и ремонту техники, участие в обеспечении правильной и безопасной организации работы оборудования, его исправного состояния и эксплуатации. Существует риск получения электротравмы.

Для всех категорий работников на участке буровых работ существует вероятность нападения диких животных (биологический фактор). Сотрудники, задействованные на ПУ «Кекура», подвержены риску обморожения ввиду неблагоприятных климатических условий (низкие температуры, шквальный ветер).

Таблица 1

Условия труда работников ООО «ВГСП»

Профессия	Классы (подклассы) условий труда									
	химический	шум	Вибрация локальная	вибрация общая	АПФД (пыль)	тяжесть процесса трудового	напряженность трудового процесса	инфразвук	биологический	Итоговый класс условий труда
Машинист буровой установки 4-й разряд (помощник буровика)	2	3.1	2	3.1	3.1	3.1	2	2	2	3.2
Машинист буровой установки 5-й разряд (буровик)	2	3.1	2	3.1	3.1	2	2	2	2	3.2
Водитель автомобиля-водовоза	2	3.1	2	2	2	3.1	2	2	2	3.2
Машинист бульдозера	2	3.1	2	3.1	2	3.1	2	2	2	3.2
Механик по ремонту бурового оборудования	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Буровой мастер	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Таким образом, предварительный анализ условий труда на основе опроса персонала показал, что основные рабочие, участвующие непосредственно в процессе бурения подвергаются воздействию вредных и опасных производственных факторов и необходимо разработать, и реализовывать мероприятия на нейтрализации профессиональных рисков и компенсировать их воздействие с учетом требований законодательства.

Ключевыми мерами по улучшению условий труда для персонала геологоразведочных предприятий с наиболее высоким уровнем профессионального риска следует считать:

- повышение качества производственных процессов
- систематическое применение средств индивидуальной и коллективной защиты.

Список использованных источников

1. Распоряжение МПР РФ от 05.07.1999 № 83-р «Об утверждении Положения о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые)» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_97377/d5fccb56036faebc116f706d6c194f5f3c0964c9/ (дата обращения: 18.02.2023).

2. Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов РФ в 2019 году. Сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ [Электронный ресурс]. – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_rossiyskoy_federatsii/gosudarstvennyy_doklad_o_sostyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_rossiyskoy_federatsii/ (дата обращения: 07.03.2023).

3. Сайт компании Highland Gold Mining ltd [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.russdragmet.ru/%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F/%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D1%8B/%D0%BA%D0%B5%D0%BA%D1%83%D1%80%D0%B0/> (дата обращения: 10.02.2023).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ТОННЕЛЕЙ

Балканов Д.В., Данченко О.В.

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

Железная дорога была и остается неотъемлемой частью транспортной жизни России, она протянулась по территории всей страны, соединила Дальний восток и центральную Россию, ежегодно переправляет тонны грузов и миллионы пассажиров, беспрестанно продолжает развиваться железная дорога, открывая все больше направлений, однако, при прокладке дороги в районах Урала и Сибири существует проблема в виде большого количества гор, скал, хребтов и т. д. Для экономии ресурсов, уменьшения протяженности дороги, прокладывают железнодорожные туннели сквозь преграды. Одним из ключевых аспектов этой работы является геодезия и инженерные изыскания.

Прокладка туннелей всегда была и остается одним из опаснейших видов работ, угрозу представляет, как строительство, так и эксплуатация сооружения. Большую опасность представляет: обвал породы при прокладке туннеля, подмыв скальных пород грунтовыми водами, обрушение породы при землетрясениях в сейсмоактивных районах.

Для безопасной прокладки железнодорожных тоннелей необходимо провести масштабный комплекс геодезических работ, способствующий качественному строительству тоннелей:

1. Построение планового и высотного геодезического обоснования под землей и на поверхности.
2. Обновление и составление топографических и специализированных планов на узкую полосу вдоль трассы проектируемого тоннеля.
3. Передача координат, дирекционного угла и отметок с поверхности в подземные выработки.
4. Разбивочные работы по вынесению в натуру осей и конструктивных элементов тоннеля и его сооружений на поверхности и в подземных выработках.
5. Наблюдения за осадками и деформациями обделок тоннелей, наземных зданий и сооружений.
6. Составление исполнительных чертежей тоннельных сооружений. [1]

Каждая из групп, в свою очередь, включает большое количество видов геодезических работ различного назначения и характера. Создаваемое при строительстве тоннелей геодезическое обоснование является разбивочной основой для производства всех разбивочных работ и обеспечивающей с заданной точностью совпадение осей и стыковку элементов обделок встречных тоннелей. Оно также служит основой для съемок сооружений и их частей, для наблюдений за осадками и деформациями.

Цель геодезических работ при строительстве тоннелей состоит: в обеспечении сбойки встречных забоев с минимальной ошибкой; определении точной длины тоннеля, основных элементов и главных точек кривых; сооружении обделки тоннеля по габариту; определении положения порталов, промежуточных штолен и шахт; разбивке осей тоннелей; передаче высот с дневной поверхности в шахту.

Для безопасного и качественного строительства тоннелей также создают геодезические разбивочные сети. В зависимости от рельефа и других местных условий, а также наличия того или иного парка геодезических приборов разбивочные сети создают методами триангуляции, трилатерации и полигонометрии, у которых две точки совпадают с основными исходными точками направлений забоев.

Для геодезического обеспечения строительства тоннелей наибольшее распространение получила тоннельная триангуляция, которую обычно создают в виде цепочки треугольников.

Так как строительство тоннелей является объектами повышенной опасности при их строительстве и эксплуатации, необходимо проводить любые работы с учетом требований и предписаний ПБ 03-428-02, а так же СНиП 3.01.03-84.. [2]

Подготовка строительства происходит следующим образом, организации, осуществляющие строительство, должны иметь: соответствующие лицензии; необходимую комплектную проектно-техническую документацию, в том числе ПОС, ППР, утвержденные в установленном порядке; технологические карты, а также письменное разрешение на производство работ. Использование взрывчатых материалов и работа с ними должны осуществляться в соответствии с требованиями Единых правил безопасности при взрывных работах. Работы, связанные с повышенной опасностью в соответствии с перечнем, утвержденным главным инженером, допускаются только по Наряду-допуску на производство работ повышенной опасности. На строительстве всех подземных сооружений организуется учет лиц, спустившихся в выработки и вышедших из них на поверхность. Ответственным за организацию учета является руководитель генподрядной организации. Все работающие должны быть обеспечены и пользоваться во время работы спецодеждой, спецобувью, касками и средствами индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с действующими нормами обеспечения, обучены приемам поль-

зования специальной одеждой, спецобувью и СИЗ. Лица, занятые на проходческих работах при строительстве подземных сооружений, должны обеспечиваться спецодеждой со световозвращающими накладками. [3]

Не малое внимание уделяют противоаварийной защите, которая в свою очередь имеет ряд требований:

- противоаварийная защита объектов подземного строительства должна обеспечивать предотвращение возможных аварий, связанных с ними несчастных случаев и готовность к реализации специальных технических и организационных мер к спасению людей, локализации и ликвидации аварий, в том числе: пожаров в подземных выработках и на примыкающих к ним строительных площадках;

- обрушений горных пород; затоплений горных выработок;

- загазирования выработок, взрывов и других чрезвычайных ситуаций

Организация должна обеспечивать подготовку рабочих, специалистов и руководителей к действиям в начальный период возникновения аварий. На объектах подземного строительства должны периодически по графику проводиться учебные тревоги согласно Методическим указаниям по организации и проведению учебных тревог на строительстве подземных объектов [4].

Также во избежание деформации грунтов при строительстве и эксплуатации геодезисты ведут постоянные наблюдения за положением сооружений и планово-высотных геодезических знаков, расположенных в зоне возможных деформаций на поверхности и под землей. Наблюдения состоят в периодическом нивелировании и определении планового положения закрепленных на сооружениях деформационных марок и знаков, закрепляющих пункты планово-высотной геодезической основы. Комплексный анализ динамики измерения углов в полигонометрических ходах, отметок полигонометрических знаков, свода и лотка, домеров, эллиптичности колец позволяют сделать вывод о происходящих деформациях и при необходимости принять меры по предотвращению опасных последствий [5].

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что строительство тоннелей является одним из сложнейших и опаснейших видов работ. Для минимизирования рисков трагедий и повышения качества строительства, необходимо уделять большое внимание соблюдению техники безопасности, а также на соблюдению всех требований и предписаний, касающихся строительства тоннеля.

Список использованных источников

1. Марфенко С.В. Геодезические работы при строительстве тоннелей и подземных сооружений: учебное пособие. – 2004.

2. Геодезические работы при проектировании и строительстве туннелей [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.geoygservis.ru/publishing/geodezicheskie-raboty-proektirovanii-i-stroitelstve-tunneley> (дата обращения: 11.06.2022).

3. Геодезические работы при строительстве туннелей [Электронный ресурс]. – URL: https://studref.com/648614/stroitelstvo/geodezicheskie_raboty_stroitelstve_tonneley (дата обращения: 11.06.2022).

4. Инженерная геодезия: учебное пособие. Часть II / Е.С. Богомолова, М.Я. Брынь, В.А. Коугия, О.Н. Малковский, В.И. Полетаев, О.П. Сергеев, Е.Г. Толстов; под ред. В.А. Коугия. – СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2008. – 93 с.

5. ПБ 03-428-02. Правила безопасности при строительстве подземных сооружений.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПАСНОСТЕЙ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ МАШИНИСТА БАШЕННОГО КРАНА ООО «ТЕХНОБЕТОН», Г. ИЖЕВСК

Батуева Д.И., Севастьянов Б.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Управление профессиональными рисками – это элемент системы управления охраной труда (СУОТ). При обеспечении функционирования СУОТ работодателем должны проводиться системные мероприятия по управлению профессиональными рисками на рабочих местах, связанные с выявлением опасностей, оценкой и снижением уровней профессиональных рисков, ст. 214 [1].

Проведенный анализ показал, что основными объектами оценки травмобезопасности рабочего места машиниста башенного крана являются:

- 1) Производственное оборудование;
- 2) Приспособления и инструменты;
- 3) Обеспеченность средствами обучения и инструктажа.

С использованием [2, 3] в каждом виде работ выделены основные объекты, которые могут неблагоприятно влиять на труд машиниста башенного крана.

1. Производственное оборудование.

- а) Отсутствие ограждения границ зон обслуживания башенного крана.
- б) Потеря устойчивости и опрокидывание крана.
- в) Нарушение изоляции электропроводки.

2. Приспособления и инструменты.

а) Воздействие движущихся элементов механизмов крана и механизированного инструмента.

б) Механические повреждения острыми кромками деталей и инструмента.

в) Передвижение по крановым металлоконструкциям и выход на крановый путь может привести к падению, что чрезвычайно опасно.

3. Обеспеченность средствами обучения и инструктажа.

Для выполнения обязанностей машиниста башенного крана, могут быть приняты лица не моложе 18-летнего возраста, годные по состоянию здоровья и прошедшие:

а) Вводный инструктаж.

б) Первичный инструктаж по охране труда на рабочем месте

в) Повторный инструктаж по охране труда на рабочем месте не реже одного раза в 3 месяца.

г) Обучение безопасным методам и приемам выполнения работ повышенной опасности.

д) Целевой инструктаж по безопасному выполнению предстоящих работ.

е) Обучение и проверку знаний норм и правил работы в электроустановках и получить соответствующую группу по электробезопасности.

ж) Стажировку.

з) Периодический медицинский осмотр.

После определения опасностей, для совершенствования СУОТ, реализуются профилактические мероприятия по улучшения условий труда работников, а также проводится контроль их выполнения.

Опасности для машиниста башенного крана строительной площадки:

1) По фактору – шум, работник имеет вредные условия труда, в которых находится при выполнении всего трудового процесса. Шум возникает при работе электродвигателей и механизмов крана, ударах на стыках рельсов кранового пути.

2) Физические перегрузки при неудобной рабочей позе, так как машинист большую часть времени находится в одном и том же положении – сидя.

3) Повышенное напряжение в электрических цепях коммутационной аппаратуры, замыкание которых может произойти через тело машиниста.

4) Вибрации, возникающие при работе мостового крана как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях.

Меры, которые необходимо провести для исключения, снижения или контроля уровня риска приведены в табл. 1.

Таблица 1

Перечень мер по исключению, снижению или контролю уровней рисков

№	Опасность	Мероприятия	Периодичность	Ответственный
1	Опасность физических перегрузок при неудобной рабочей позе	Соблюдение режима труда и отдыха	Ежедневно в процессе выполнения работ	Специалист по охране труда
2	Опасность психических нагрузок, стрессов	Контроль режимов труда и отдыха	Ежедневно в процессе выполнения работ	Непосредственный руководитель
3	Повышенное напряжение в электрических цепях	Ограничения рабочих движений по углу поворота стрелы, высоте подъема и вылету	Ежедневно в процессе выполнения работ	Непосредственный руководитель
4	Опасность воздействия вибрации	Регулярное ТО башенного крана	Ежедневно в процессе выполнения работ	Непосредственный руководитель
5	Опасность воздействия шума	Регулярное ТО башенного крана	В соответствии с эксплуатационной документацией	Непосредственный руководитель

На рассматриваемом рабочем месте имеется большое количество опасностей, которым подвержены машинисты башенных кранов. Разработан реестр опасностей и перечень мер по исключению, снижению или контролю их уровней.

Список использованных источников

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 11.01.2023).

2. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда», приложение № 1.

3. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 января 2022 г. № 36 «Об утверждении рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей».

4. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.



**ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ
МАШИНИСТА БАШЕННОГО КРАНА**

Батуева Д.И., Севастьянов Б.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Оценка профессиональных рисков проведена для работников ООО «Технобетон», г. Ижевска. На машиниста башенного крана воздействуют вредные и опасные

производственные факторы. Основная задача крановщика – перемещение и подъем на большую высоту строительных грузов и элементов конструкций. Для оценки профрисков (табл. 1) применялась матрица 5x5 определения уровня риска на основе бальной системы.

Таблица 1

Параметры для оценки профессионального риска машиниста башенного крана

№	Наименование опасности	Меры управления риском	Вероятность (В)	Тяжесть (Т)	Уровень риска (Р)
1	2	3	4	5	6
1	Опасность падения с высоты	Технические меры: Кабина закрыта. По периметру оборудования имеются ограждения высотой более 1,1 м. Наличие ограждений по краю площадки высотой более 1,1 м. Использование средств подмащивания. Организационные меры: Допуска к работам с повышенной опасностью, оформление наряда-допуска. Другие меры: Использование СИЗ от падения с высоты. Использование коллективных средств подмащивания	В2	Т4	С8
2	Опасность психических нагрузок, стрессов	Организационные меры: Установлены регламентированные перерывы	В2	Т3	С6
3	Опасность общей вибрации	Технические меры: Регулярный ремонт и ТО оборудования	В2	Т3	С6
4	Опасность локальной вибрации	Технические меры: Регулярный ремонт и ТО оборудования	В2	Т3	С6
5	Опасность физических перегрузок при неудобной рабочей позе	Технические меры: Размеры кабины позволяют сменить рабочую позу. Организационные меры: Управление оборудованием осуществляется вместе с помощником. Установлены регламентированные перерывы	В2	Т3	С6
6	Контакт с токоведущими частями (прямой контакт) контакта с токоведущими частями, которые в неисправном состоянии находятся под напряжением (косвенный контакт)	Обучение безопасным методам выполнения работ: проведение инструктажей по ОТ и обучение приемам оказания ПМП; Использование подмостей, лестниц, стремянок в соответствии с требованиями правил по ОТ; Контроль за состоянием рабочих мест; Контроль за выдачей и использованием СИЗ; Размещение соответствующих знаков опасности во всех опасных зонах	В2	Т2	Н4
7	Контакт или вдыхание паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма	Контроль за выдачей и использованием СИЗ органов дыхания	В2	Т2	Н4
8	Невозможность останова машины в желаемом положении	Ограждение движущихся частей оборудования; Соблюдение норм освещенности рабочей зоны; Соблюдение графиков ППР; Контроль за нахождением в опасной зоне посторонних работников	В2	Т2	Н4

1	2	3	4	5	6
9	Расположение рабочего места, включая место водителя	Пожароопасность (воспламеняемости кабины, наличие средств пожаротушения)	B2	T2	H4
10	Функции передвижения крана	Техническое обслуживание крана; Регулярные проверки приборов безопасности, установленных на кране	B2	T2	H4

Итоговая оценка уровня профессионального риска на рабочем месте: B2xT4=C8
Класс риска: средний. Приемлемость: допустимый.

Проведена оценка профессиональных рисков трудовой деятельности машиниста башенного крана. При оценке профессиональных рисков использован матричный метод, расчетом установлен уровень риска с использованием бальной шкалы. Составлен перечень необходимых мероприятий для минимизации профрисков крановщика.

Список использованных источников

1. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ПРИМЕРЕ МАГАЗИНА СТРОЙМАТЕРИАЛОВ

Беломестных Я.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*

Процедура определения и оценки уровней профессиональных рисков является важным элементом в системе охраны труда. А с 1 марта 2022 года – с момента вступления в силу изменений в Трудовом кодексе РФ, данная процедура стала обязательной для всех работодателей [1]. Процедура оценки профессиональных рисков по важности приравнивается к процедуре специальной оценки условий труда – без данных процедур невозможно правильно обеспечить работников средствами индивидуальной защиты и провести грамотное обучение по охране труда. Благодаря проведению оценки рисков можно снизить риск несчастных случаев и профессиональных заболеваний на конкретном рабочем месте, а также выявить первоочередные меры по обеспечению безопасности на рабочих местах.

Каждый год на сайте Роструда обновляется информация по несчастным случаям на производстве по отраслям. По данным Росстата, за предшествующий год в отрасли торговли произошло 377 несчастных случаев, среди которых 298 НС с тяжелым исходом и 71 НС со смертельным исходом. [2] Таким образом, соблюдать требования охраны труда необходимо абсолютно всем работодателям независимо от вида деятельности.

Целью данной работы является прогнозная оценка профессиональных рисков на примере магазина строительных материалов ООО «ЛЕРУА МЕРЛЕН ВОСТОК». Основные профессии в данной компании:

- Продавец-консультант;
- Специалист по приемке товаров;
- Кассир-консультант;
- Грузчик.

Для прогнозной оценки профессиональных рисков нам необходима информация из карт специальной оценки данных работников, а именно классы условий труда по каждому вредному и опасному фактору производственной среды, идентифицируемых в рамках специальной оценки условий труда.

Производим расчет уровней безопасности по каждому фактору. Для этого воспользуемся формулой из практикума Тимофеевой С.С. «Методы и технологии оценки производственных рисков». [3]

$$S_{\text{пс}i} = \frac{(x_{\text{max}} + 1) - x}{x_{\text{max}}},$$

где x_{max} – максимальная балльная оценка, принимается (в соответствии с методикой НИИ труда) $x_{\text{max}} = 6$;

x_i – балльная оценка по i -му фактору среды. В качестве балльной оценки по i -му неблагоприятному фактору производственной среды используются результаты специальной оценки условий труда или аттестации рабочих мест по условиям труда и соответственно присваиваются баллы в следующей зависимости от класса условий труда:

1.0 – 1 балл;	3.2 – 4 балла;
2.0 – 2 балла;	3.3 – 5 баллов;
3.1 – 3 балла;	3.4 – 6 баллов.

Информация по классам условий труда приведена в табл. 1, поэтому x_i будем брать исходя из класса условий труда.

Таблица 1

Классы условий труда по результатам специальной оценки

Наименование должности	Класс условий труда														Итоговый класс (подкласс) условий труда
	Химический	Биологический	АПФД	Шум	Инфразвук	Ультразвук воздушный	Вибрация общая	Вибрация локальная	Неионизирующие излучения	Ионизирующие излучения	Параметры микроклимата	Параметры световой среды	Тяжесть трудового процесса	Напряженность трудового процесса	
Продавец-консультант в отделе строительных материалов	–	–	2	2	–	–	2	2	–	–	–	2	2	1	2
Специалист по приемке товаров	–	–	–	2	–	–	2	2	–	–	–	2	2	1	2
Кассир-консультант	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	2	1	1	2
Грузчик	2	–	2	2	–	–	2	2	–	–	–	2	3.1	2	3.1

Результаты расчета уровня безопасности по каждому рабочему месту занесем в табл. 2.

Результаты расчетов обобщенного уровня безопасности, обобщенного уровня риска и годового профессионального риска группируются в табл. 3.

Выполнив прогнозную оценку профессиональных рисков на примере магазина строительных материалов «ЛЕРУА МЕРЛЕН ВОСТОК», мы можем сделать вывод о том, что практически все рабочие места имеют допустимый класс условий труда. Однако рабочее место грузчика является вредным, так как характеризуется тяжестью производственного процесса. При прогнозной оценке рисков выяснили, что отклонение фактического уровня профессионального риска грузчика от максимально допустимого составляет примерно 6,5 %. Для того чтобы снизить уровень риска на рабочем месте

грузчика, необходимо разработать и провести мероприятия по снижению и (или) исключению риска. К таким мероприятиям можно отнести следующие:

- улучшение организации работы (изменение рабочей позы (стоя/сидя), чередование рабочих поз);
- применение механизированных, подручных средств;
- соблюдение требований государственных стандартов, исключение нарушений основных требований эргономики;
- соблюдение режимов труда и отдыха;
- организация рабочего места для наиболее безопасного и эффективного труда работника, исходя из физических и психических особенностей человек;
- автоматизация и механизация рабочих процессов [4].

Таблица 2

Рассчитанные уровни безопасности производственных факторов на рабочих местах организации

Наименование должности	Уровни безопасности S_{nc} по i -му производственному фактору													Обобщенный уровень безопасности $S_{nc} = \prod_{i=1}^n S_{nc_i}$	
	Химический	Биологический	АПФД	Шум	Инфразвук	Ультразвук воздушный	Вибрация общая	Вибрация локальная	Неионизирующие излучения	Ионизирующие излучения	Параметры микроклимата	Параметры световой среды	Тяжесть трудового процесса		Напряженность трудового процесса
Продавец-консультант в отделе строительных материалов	–	–	0,83	0,83	–	–	0,83	0,83	–	–	–	0,83	0,83	1	0,33
Специалист по приемке товаров	–	–	–	0,83	–	–	0,83	0,83	–	–	–	0,83	0,83	1	0,39
Кассир-консультант	–	–	–	0,83	–	–	–	–	–	–	–	0,83	1	1	0,69
Грузчик	0,83	–	0,83	0,83	–	–	0,83	0,83	–	–	–	0,83	0,67	0,83	0,18

Таблица 3

Сводная таблица безопасности и риска получения профессионального заболевания сотрудниками организации

Наименование рабочего места	Обобщенный уровень безопасности $S_{nc} = \prod_{i=1}^n S_{nc_i}$	Обобщенный уровень риска $R_{nc} = 1 - \prod_{i=1}^n S_{nc_i}$	Максимально допустимый уровень обобщенного риска	Отклонение фактического уровня профессионального риска от максимально допустимого, %
Продавец-консультант в отделе строительных материалов	0,33	0,67	0,67	0
Специалист по приемке товаров	0,39	0,61	0,61	0
Кассир-консультант	0,69	0,31	0,31	0
Грузчик	0,18	0,82	0,77	6,5 %

Выполнив вышеперечисленные мероприятия, можно снизить риск до приемлемого уровня, тем самым повысив уровень безопасности работника.

Список использованных источников

1. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023).
2. Официальный сайт Федеральной службы по труду и занятости (Роструд) [Электронный ресурс]. – URL: <https://rostrud.gov.ru/> (дата обращения: 13.03.2023).
3. Тимофеева С.С. Методы и технологии оценки производственных рисков: практические работы для магистрантов по направлению «Техносферная безопасность». – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014. – 177 с.
4. Приказ Минтруда от 29 октября 2021 г. № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».



ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВОДОЛАЗНЫХ РАБОТ

Буцык Т.А., 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*

Часто водолазов сравнивают с космонавтами: им, как и покорителям космоса, приходится трудиться в тяжелых костюмах в окружении холода и непривычной подводной темноты. Также отбор, по серьезности, ничуть не уступает зачислению в ряды космонавтов. Представители такой редкой профессии имеются на двух гидроэлектростанциях Ангарского каскада – Братская ГЭС и Усть-Илимская ГЭС.

Согласно трудовому кодексу, профессиональный риск – это вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов. Опасные и вредные факторы, связанные с проведением любых подводных погружений, могут крайне неблагоприятно отражаться на состоянии здоровья водолазов, а зачастую приводят к несчастным случаям и профессиональным заболеваниям, несмотря на то, что существует достаточно много обязательных требований по обеспечении безопасности водолазных работ.

Основная работа водолазов – обследование оборудования и подготовка его к ремонтам или замене, закрытие агрегатов для осушения. Для этого устанавливают ремонтные затворы на верхнем и нижнем бьефах плотины – части водного объекта, прилегающего к гидросооружению. Проводится и ремонт вспомогательного оборудования и подводной части плотины. Также водолазам приходится очищать сороудерживающие решетки от затопленных деревьев, покрышек, мусора.

Водолазные работы проводятся под водой в специальном водолазном снаряжении. На двух станциях используют трехболтовое водолазное снаряжение, «трехболтовка» (рис. 1). Общий вес снаряжения составляет около 90 кг.

Воздух подает электромеханическая воздушная помпа. В штатном режиме помпа работает от электромотора, в аварийном – вручную, 32 оборота в минуту. Для ориентации в пространстве применяют компас и часы. Работы выполняются на глубине до 60 м.

К ручному водолазному инструменту относятся те же инструменты, которые применяются при выполнении работ в надводных условиях (молотки, кувалды, пилы, сверла, слесарные ключи, зубила, отвертки), а также специальные водолазные инстру-

менты: кренометр-угломер (измеряет угол наклона), водолазная линейка, футшток (уровнемер), водолазные ножницы.

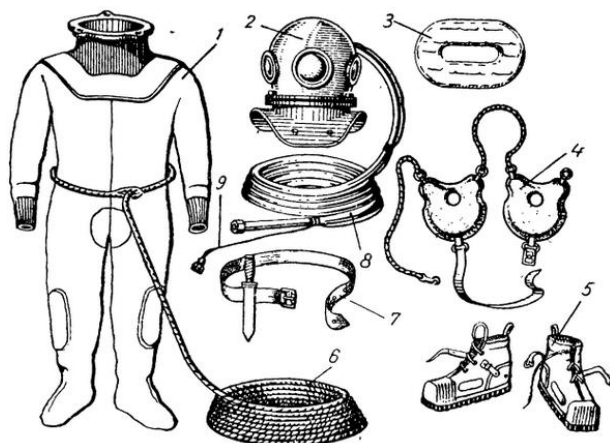


Рис. 1. Трехболтовое водолазное снаряжение:

1 – рубаша; 2 – шлем с манишкой; 3 – наплечная подушка; 4 – грузы; 5 – галоши; 6 – сигнальный конец; 7 – нож с поясом; 8 – водолазный шланг; 9 – телефонный кабель

В данной работе представлена карта оценки профессионального риска для водолаза гидротехнического оборудования. Идентифицированы источники высокого риска: перепады давления, возможность потери ориентации, опасность получения кессонной болезни из-за неправильного выбора декомпрессии.

Декомпрессия – это набор процедур, призванных обеспечить подъем аквалангиста или водолаза с глубины без риска для здоровья.

По результатам оценки профессионального риска водолаза гидротехнического оборудования предложены следующие мероприятия по предупреждению и реагированию, позволяющие минимизировать выявленные риски: соблюдение режима труда и отдыха, периодические тренировки в барокамере, ограничения по времени нахождения на глубине, постоянный контроль при водолазных работах (в том числе при спуске на глубину и подъеме с глубины), медицинский осмотр перед погружением в воду, оказание медицинской квалифицированной помощи водолазам при специфических заболеваниях.

КАРТА № 1 оценки профессиональных рисков

1. Наименование организации: *ООО «ЕвроСибЭнерго-Гидрогенерация» филиал Братская ГЭС*
2. Наименование структурного подразделения: *водолазная станция*
3. Наименование рабочего места: *водолаз гидротехнического оборудования*
4. Оборудование: *кренометр-угломер, водолазная линейка, футшток, водолазные ножницы*

№ п/п	Опасность	Код опасности	Источник риска	Величина риска $R = P \cdot S$	Категория риска
1	2	3	4	5	6
1	Перепады давления	Мк4	Вода	$5 \cdot 5 = 25$	высокий
2	Низкая температура	Мк1	1. Вода 2. Воздух	1. $3 \cdot 2 = 6$ 2. $2 \cdot 1 = 2$	1. умеренный 2. низкий
3	Недостаточная видимость под водой	Сс1	Недостаточность естественного освещения	$5 \cdot 2 = 10$	умеренный

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6
4	Возможность потери ориентации	Ор1	1. Неправильный выбор режимов декомпрессии 2. Загрязненная вода	1. $4 \cdot 4 = 16$ 2. $3 \cdot 2 = 6$	1. высокий 2. умеренный
5	Опасные подводные животные и рыбы	Жв1	Подводная среда	$1 \cdot 1 = 1$	низкий
6	Шум и вибрация вблизи работающего оборудования	Фф1	Гидроагрегат	$2 \cdot 2 = 4$	низкий
7	Опасность сноса подводным течением из рабочей зоны	Фф4	1. Выбор снаряжения, не соответствующего характеру выполняемой работы 2. Волнение водной поверхности, скорость ветра и течения	1. $1 \cdot 4 = 4$ 2. $3 \cdot 4 = 12$	1. низкий 2. умеренный
8	Опасность пореза, прокола водолазного костюма	Мх4	1. Острые комки объектов на рабочем месте 2. Нож	1. $3 \cdot 2 = 6$ 2. $3 \cdot 2 = 6$	1. умеренный 2. умеренный
9	Опасность получения кессонной болезни	Ор1	Неправильный выбор режимов декомпрессии	$5 \cdot 5 = 25$	высокий
10	Запутывание в использовании материалов	Ор2	Неправильное применение шланга подачи воздуха и сигнального траса	$3 \cdot 3 = 9$	умеренный
11	Вероятность прекращения подачи воздуха для дыхания	Ор2	Перегиб шланга подачи воздуха	$3 \cdot 4 = 12$	умеренный
12	Повышенная физическая нагрузка	Тп1	Работы под водой	$5 \cdot 2 = 10$	умеренный
13	Личная неосторожность, невнимательность	Ор5	Человеческий фактор	$2 \cdot 2 = 4$	низкий
14	Высокая нервно-психическая нагрузка	Тп7	Усталость, психическое напряжение, эмоциональная напряженность	$3 \cdot 3 = 9$	умеренный

Заключение: Профессиональный риск на рабочем месте водолаза гидротехнических сооружений оценен как умеренный, мероприятия для уменьшения риска необходимы, их проведение необходимо спланировать и провести по графику.



ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ И РОЛЬ РАБОТНИКОВ В ПРОЦЕДУРЕ ОЦЕНКИ РИСКОВ

Бызова А.А., Ван-Жу-Ю Э.О., 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

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в настоящее время оценка профессиональных рисков является обязательной процедурой для всех работодателей без исключения, в данной работе рассмотрены вопросы оценки профессиональных рисков на предприятии и представлена роль работников в этой оценке.

Согласно статье 209 ТК РФ: профессиональный риск – вероятность причинения вреда жизни и (или) здоровью работника в результате воздействия на него вредного и (или) опасного производственного фактора при исполнении им своей трудовой функции с учетом возможной тяжести повреждения здоровья. То есть термин «профессиональный риск» обычно используют тогда, когда существует возможность негативных последствий. Он может быть высокий, средний, малый, но риск повреждения или причинения каких-то вредных последствий для работника всегда имеет место быть. Поэтому риск, который связан с конкретной опасностью, определяется сочетанием вероятности ущерба и тяжести.

Оценка профессиональных рисков (ОПР) является неотъемлемой частью системы управления охраной труда (СУОТ).

Оценка профессиональных рисков представляет собой совокупность последовательных мероприятий, включающих в себя:

- идентификацию вредных и опасных производственных факторов на конкретном рабочем месте;
- расчет уровней профессиональных рисков для установленных факторов;
- разработку корректирующих мер по снижению уровней профессиональных рисков.

Отметим, что с 1 января 2021 года процедура оценки профессиональных рисков стала обязательной для каждого работодателя (юридического лица или ИП), предоставляющего рабочие места своим наемным работникам.

Отказ от проведения или неадекватное проведение оценки профессиональных рисков является нарушением государственных нормативных требований охраны труда, содержащихся в Федеральных Законах и приведенных выше нормативных правовых актах РФ и, согласно части 1 статьи 5.27.1. КоАП РФ, влечет предупреждение или наложение административного штрафа в размере:

1. От 2 000 до 5 000 рублей – для должностных лиц.
2. От 50 000 до 80 000 рублей – для юридических лиц.

Работодатель может самостоятельно проводить процедуру оценки профессиональных рисков, в отличие от специальной оценки условий труда. Чтобы провести специальную оценку условий труда, работодателю необходимо обратиться в аккредитованную организацию, которая соответствует определенным требованиям федерального закона. С оценкой профессиональных рисков такого нет – работодатель может провести ее своими силами, привлечь организацию или экспертов, которые ему в этом помогут.

Как показывает практика, провести полноценную оценку профессиональных рисков можно, привлекая к работе штатного специалиста по охране труда, руководителей структурных подразделений, главных специалистов и самих работников. Работодателю необходимо сформировать комиссию или оценочную команду из специалистов по охране труда, пожарной безопасности, промышленной безопасности, специалистов по отдельным технологическим процессам, а также специалистов, которые знакомы с методологией оценки рисков. Также можно привлекать внешних экспертов или направлять членов внутренней комиссии на специальное обучение.

Таким образом, организовывать своевременное проведение оценки профессиональных рисков должен каждый работодатель, осуществляющий предпринимательскую деятельность в статусе юридического лица или ИП, вне зависимости от числа наемных работников и количества предоставляемых рабочих мест.

Для эффективной реализации всей процедуры оценки профессиональных рисков необходима вовлеченность всех сотрудников организации, их можно вводить в состав

комиссии по проведению ОПР, которая проанализирует опасности, обнаружит и оценит риски, разработает план мероприятий, так как возлагать обязанности по проведению оценки профессиональных рисков только на руководителей и специалистов по охране труда или работника, выполняющего его функции в корне неправильно.

Только участие самого работника в оценке риска на рабочих местах позволяет провести хороший аудит условий труда работников, обратить внимание на опасности на рабочих местах, которым ранее не придавалось значение, которые могут выявить только непосредственные участники трудового процесса, то есть сами работники.

Инициаторами мероприятий по устранению рисков или снижению их уровня, также могут быть сами работники. Не обладая инженерными знаниями, они могут внести предложения, которые в дальнейшем будут проработаны руководителями.

Управление профессиональными рисками – непрерывный процесс, который является неотъемлемой частью системы управления охраной труда в организации. Недостаточно просто провести оценку уровня профессионального риска на текущий момент и на этом считать, что обязанности работодателя выполнены. Ведь завтра в организации могут установить технологическую линию по производству новой продукции, привезти на хранение опасные вещества, увеличить объемы производства или просто появиться новая профессия, а значит, могут появиться новые риски и опасности. Процедура оценки профессиональных рисков должна вестись на постоянной основе, с учетом текущих изменений.

Список использованных источников

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 28.02.2023).
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023).
3. Макаров П. В. Профессиональные риски: учеб. пособие. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2018. – 144 с.
4. Оценка профессиональных рисков 2023: как провести, выявить опасности и разработать документы [Электронный ресурс]. – URL: <https://oxrana-truda.ru/ocenka-professionalnykh-riskov> (дата обращения: 13.03.2023).
5. Оценка профессиональных рисков на предприятии [Электронный ресурс]. – URL: <https://m-diag.ru/services/spetsialnaya-otsenka-usloviy-truda/otsenka-professionalnykh-riskov-na-predpriyatii/> (дата обращения: 13.03.2023).



ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ОФИСНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Васильева В.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*

Обслуживание электроустановок является неотъемлемой частью при эксплуатации зданий и сооружений, помещений, установок, оборудования. Бесперебойное энергоснабжение, необходимое для производственного процесса, считается важной составляющей любой организации и обеспечивается электротехническим персоналом [1]. На сегодняшний день уровень электротравматизма достаточно высок, откуда возникает

актуальность оценки рисков при обслуживании электроустановок и разработки мероприятий для их снижения.

Целью исследования является оценка рисков при обслуживании электроустановок офисных зданий и сооружений.

Электрический ток занимает одну из лидирующих позиций среди других опасных производственных факторов, а статистика производственного травматизма по видам травмирующих факторов на 2022 год представлена на рис. 1 [2].

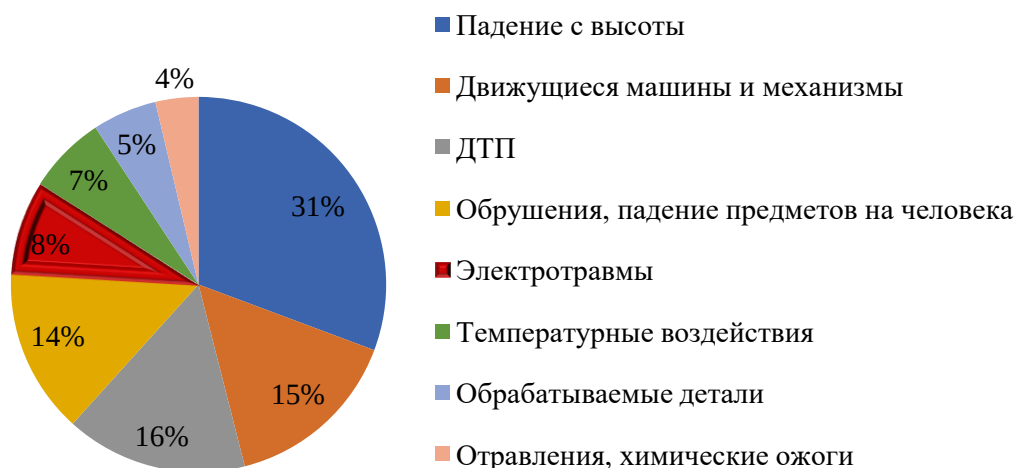


Рис. 1. Статистика производственного травматизма по видам травмирующих факторов на 2022 год

Диаграмма наглядно показывает, что электротравмы входят в пятерку причин производственных несчастных случаев. От правильности оценки рисков зависит эффективность разрабатываемых мероприятий и безопасность работы организации в целом.

Оценка рисков производилась на рабочем месте инженера 2 категории, ответственного за электрохозяйство Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области «Иркутсастат» (офисное здание). Инженер 2 категории имеет группу допуска по электробезопасности IV, до 1000 В, его основной должностной обязанностью является поддержание электрооборудования в исправном состоянии, и разделяется на следующие операции:

1. Обход зданий и помещений;
2. Осмотр электрооборудования (правильность режимов работы, состояние и исправность средств автоматики и др.);
3. Ремонт электрооборудования (в случае необходимости);
4. Фиксация осмотров в журнале.

В ходе расчета риска для операций 1, 2 и 4 получены низкие и умеренные уровни риска таких опасностей как:

- опасность падения из-за потери равновесия (при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам),
- опасность воздействия скорости движения воздуха (сквозняка),
- опасность перенапряжения зрительного анализатора,
- естественные природные подземные толчки и колебания земной поверхности, пожары.

Результаты оценки рисков операции 3 (осмотр электрооборудования) представлен в табл. 1.

Таблица 1

Результаты оценки рисков инженера 2 категории при осмотре электрооборудования Иркутскстата

№	Опасность	Опасное событие	Вероятность	Тяжесть	Текущий уровень риска		Мероприятия по снижению (исключению) риска	Ожидаемый уровень риска
					Уровень	Класс		Уровень Класс
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Опасность удара работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	Травма различной степени тяжести	Низкая	Средняя	6	Умеренный	Соблюдение эргономических характеристик рабочего места Обеспечение безопасных условий труда (ровный нескользкий пол, достаточная видимость, удобная одежда, обувь)	2 Низкий
2	Опасность падения из-за потери равновесия (при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам)	Травма в виде ушиба, вывиха, перелома	Низкая	Средняя	6	Умеренный	Использование приспособлений с противоскользящими материалами, с поверхностью, снижающей возможность скопления случайно рассыпанных или разлитых веществ Уборка посторонних предметов с пола Достаточная освещенность	2 Низкий
3	Опасность падения с высоты	Травма в виде ушиба, вывиха, перелома	Низкая	Высокая	8	Умеренный	Исключение нахождения на полу посторонних предметов, их своевременная уборка Освещение, обеспечивающее видимость ступеней и краев ступеней. Устранение или предотвращение возникновения беспорядка на рабочем месте Выполнение инструкций и правил по охране труда	2 Низкий
4	Опасность контакта с частями электрооборудования, находящимися под напряжением	Получение термического (ожоги), электролитического (разложение жидкостей и нарушений их состава), биологического (нарушение внутренний биологических процессов) и механического (повреждение тканей организма) воздействия	Средняя	Высокая	15	Значительный	Изоляция токоведущих частей электрооборудования Применение СИЗ Выполнение инструкций и правил по охране труда Своевременное прохождение обучений	4 Низкий

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Опасность поражения электрическим током	Получение термического (ожоги), электролитического (разложение жидкостей и нарушений их состава), биологического (нарушение внутренних биологических процессов) и механического (повреждение тканей организма) воздействия	Средняя	Высокая	15	Значительный	Применение СИЗ Выполнение инструкций и правил по охране труда Вывод неисправного электрооборудования из эксплуатации Своевременное прохождение обучений	4 Низкий
6	Опасность физических перегрузок при неудобной рабочей позе	Повреждение костно-мышечного аппарата	Низкая	Средняя	6	Умеренный	Улучшение организации работы (изменение рабочей позы) Соблюдение режимов труда и отдыха	2 Низкий
7	Опасность перенапряжения зрительного анализатора	Астигматизм, близорукость, катаракта	Крайне низкая	Средняя	3	Низкий	Соблюдение режимов труда и отдыха	2 Низкий
8	Опасность недостаточной освещенности в рабочей зоне	Травма различной степени тяжести	Низкая	Средняя	6	Умеренный	Подготовка рабочей зоны, проверка освещенности. Своевременная замена ламп в светильниках	2 Низкий

Таким образом, на рабочем месте инженера 2 категории «Иркутскстата» проведена оценка рисков при ремонте электрооборудования, где значительными рисками являются поражение электрическим током и контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением. При выполнении предложенных мероприятий, а именно: изоляции токоведущих частей электрооборудования, применении средств индивидуальной защиты, выполнении инструкций и правил по охране труда и своевременном прохождении обучений ожидается снижение значительного риска до безопасного уровня (низкий уровень 2 класса).

Список использованных источников

1. Гайфиева Л.Ф., Аверьянова Ю.А. Анализ электротравматизма на производстве // Российский государственный профессионально-педагогический университет. Экологическая безопасность в техносферном пространстве. – 2022. – С. 100-103.
2. Официальный сайт Федеральной службы по труду и занятости (Роструд). Производственный травматизм [Электронный ресурс]. – URL: <https://rostrud.gov.ru/> (дата обращения: 14.03.2023).
3. Приказ Минтруда от 29 октября 2021 г. № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».
4. Тимофеева С.С. Методы и технологии оценки производственных рисков: практические работы для магистрантов по направлению 280700 «Техносферная безопасность». – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014. – 177 с.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТРИЧНОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ
В ФИЛИАЛЕ АО «ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИЖЕВСК»**

Гатауллин А.М., Терехов А.П.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Результаты идентификации опасностей и оценки рисков оформляются в реестре опасностей и рисков с учетом порядка заполнения. Каждый риск вносится в реестр только один раз, далее информация по нему актуализируется каждые полгода.

Руководители структурных подразделений предприятия осуществляют информирование и ознакомление работников с результатами оценки рисков, связанными с выполняемой ими деятельностью, включая работников подрядных организаций. Для ознакомления с результатами оценки рисков используются сведения, указанные в выписке из реестра опасностей и рисков.

С помощью матричного метода была проведена оценка профессиональных рисков в производственном цехе филиала АО «Газпром газораспределение Ижевск» в г. Ижевске. Учитывались следующие профессиональные риски: опасность повреждения при работе с инструментом и приспособлениями (слесарный инструмент, пневмо- гидро- бензо- электроинструмент), сварочных работах (газо- и электросварка), опасность влияния на организм покрасочных работ, поражение электрическим током, острые и рваные края деталей, движущиеся машины и механизмы, скрытые неровности и возможность падения.

Также были проанализированы профессиональные риски в рабочей зоне офисных помещений, территорий организации и выезда в сторонние организации. Идентифицированы и оценены следующие профессиональные риски: травмирование при падении, травмирование при попадании в ДТП в качестве пешехода и пассажира транспорта, нагрузки на органы зрения.

Рабочей группой специалистов предприятия рассмотрено каждое из идентифицированных опасных событий и принято совместное решение о значении риска на основании матрицы оценки рисков. При определении значения тяжести последствий реализации риска установлен наихудший возможный вариант на основе опыта за последние 10 лет с учетом статистических данных предприятия.

На основе карты оценки профессиональных рисков были предложены мероприятия по снижению уровней профессиональных рисков, включавшие применение систем местной вентиляции при осуществлении сварочных работ, покрасочных работ, использование средств индивидуальной защиты (СИЗ), маркировка сигнальной разметкой опасных зон, внесение в рабочий распорядок регламентированных перерывов, упражнения для отдыха и расслабления глаз и др.

Матричный метод не требует значительных финансовых, временных или трудовых затрат, углубленного обучения специалистов и может применяться для оценки рисков любого уровня – от предприятия в целом до конкретного процесса или оборудования.

В филиале АО «Газпром газораспределение Ижевск» в г. Ижевске применяется матричный метод оценки профессиональных рисков в связи с: его качественной (описательной, экспертной) оценкой показателей вероятности возникновения опасных событий и тяжести их последствий, наглядностью и простотой, возможностью работодателя провести оценку уровня профессиональных рисков на рабочих местах с наименьшими затратами ресурсов. Рабочая группа последовательно рассматривает каждое из идентифицированных опасных событий и принимает совместное решение о значении

риска на основании матрицы оценки рисков. При определении значения тяжести последствий реализации риска устанавливается наихудший возможный вариант на основе опыта за последние 10 лет с учетом статистических данных предприятия. В случае оценки риска травмирования работника при происшествии в области промышленной, пожарной безопасности, данный риск оценивается отдельно по матрице оценки рисков в области охраны труда и матрице в области промышленной, пожарной безопасности соответственно. В случае возможности отнесения значений тяжести последствий реализации риска к нескольким категориям устанавливается наиболее высокая возможная категория. Результаты идентификации опасностей и оценки рисков оформляются в реестре опасностей и рисков с учетом порядка заполнения. Каждый риск вносится в реестр только один раз, далее информация по нему актуализируется каждые полгода. Руководители структурных подразделений предприятия осуществляют информирование и ознакомление работников с результатами оценки рисков, связанными с выполняемой ими деятельностью, включая работников подрядных организаций. Для ознакомления с результатами оценки рисков используются сведения, указанные в выписке из реестра опасностей и рисков.

Оценка профессиональных рисков проведена в цеху по созданию деталей для газопровода, изгиба газовой трубы и ее покраски и др. Оценены следующие опасности: опасность повреждения при работе с инструментом и приспособлениями (слесарный инструмент, пневмно- гидро- бензо- электроинструмент), сварочных работах (газо- и электросварка), опасность влияния на организм окрасочных работ, поражение электрическим током, острые и рваные края деталей, движущиеся машины и механизмы, скрытые неровности и возможность падения. Оценены критические риски, а также разработать мероприятия по управлению рисками с применением принципа экономической целесообразности.

Кроме того, проанализированы и оценены профессиональные риски в рабочей зоне офисных помещений, территорий организации и выезда в сторонние организации. Идентифицированы следующие опасности: травмирование при падении вследствие подскользывания, заболевание органов зрения, заболевание центральной нервной системы, травмирование при падении сосулек, попадание в ДТП в качестве пешехода, пассажира транспорта. Выявлены приоритеты стратегии реагирования на риск с точки зрения значимости уровня риска и управляемости риском.

После анализа и оценки профессиональных рисков, составлена Карта оценки профессиональных рисков (табл. 1).

Таблица 1

Карта оценки профессиональных рисков

№ п/п	Рабочая зона	Идентифицированная опасность	Источник опасности	Вероятность	Тяжесть последствий	Уровень риска
1	2	3	4	5	6	7
1	Офисное помещение	Травмирование при падении вследствие подскользывания	Мокрый пол после влажной уборки	3	3	9 Возможный риск
2	Офисное помещение	Травмирование при падении вследствие подскользывания	Скользкое напольное покрытие	3	3	9 Возможный риск
3	Офисное помещение	Травмирование при падении вследствие подскользывания, спотыкания	Перемещение по лестницам	3	3	9 Возможный риск
4	Офисное помещение	Заболевание органов зрения	Перенапряжение глаз при работе за компьютером	3	3	9 Возможный риск

1	2	3	4	5	6	7
5	Офисное помещение	Заболевание центральной нервной системы	Психические нагрузки, стресс, конфликты	3	3	9 Возможный риск
6	Территория организации	Травмирование при падении вследствие подскользывания	Наледь, гололед в холодное время года	3	3	9 Возможный риск
7	Территория организации	Травмирование при падении сосулек	Сосульки на крышах зданий и сооружений в холодное время года	3	3	9 Возможный риск
8	Выезд в сторонние организации	Попадание в ДТП в качестве пешехода, пассажира транспорта	Перемещение	3	15	45 Серьезный риск

На основе карты оценки профессиональных рисков проанализированы и предложены мероприятия по снижению уровней профессиональных рисков, такие как: таблички «Мокрый пол», внесение в рабочий распорядок дополнительных перерывов для отдыха глаз, своевременное уничтожение нависших сосулек и др.

Список использованных источников

1. Приказ Минтруда 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».
2. Оценка профессиональных рисков. – Новосибирск, 2020. – 23 с.
3. Меркулова Е.В., Макушкин В.П. Оценка производственного риска и методы управления им на предприятии машиностроительного комплекса // Auditorium. – 2019. – № 4.
4. Мурзин А.Д. Матричный метод оценки вероятности реализации социально-эколого-экономических рисков // Российское предпринимательство. – 2014. – № 11.
5. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОГРУЗО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИИ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

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: bgd@istu.edu*

Погрузо-разгрузочные работы выполняются практически на всех этапах строительства нефтяных и газовых скважин: начиная от подготовки площадки к возведению скважин, сборки и подъема вышки, заканчивая демонтажем буровой. Анализ произошедших несчастных случаев по отрасли, находящихся в открытом доступе [1], показывает, что зачастую в буровых компаниях происходят несчастные случаи именно при производстве погрузо-разгрузочных работ. В связи с чем, оценка и управление рисками данного вида работ является актуальным.

Целью работы является оценка рисков при производстве погрузо-разгрузочных работ на предприятии нефтегазодобывающего комплекса.

Оценка рисков выполнялась на рабочем месте стропальщика ООО «РН-Бурение» на участке производственного обеспечения и комплектации. Стropальщик

производит строповку (обвязку, закрепление) и расстроповку груза для их подъема, перемещения и опускания (совместно с машинистом крана) с помощью подъемных машин и механизмов.

На рис. 1 представлен эскиз рабочего места стропальщика.

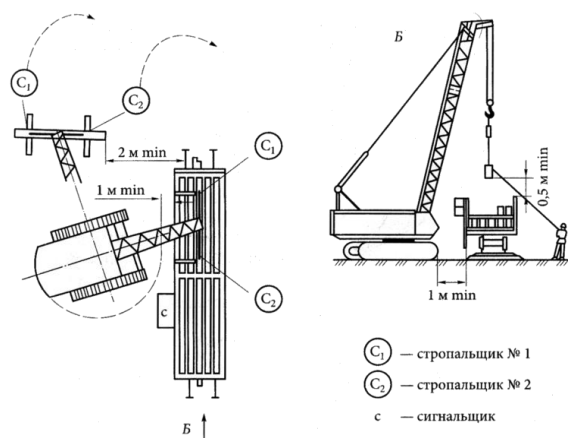


Рис. 1. Эскиз рабочего места стропальщика

На исследуемом рабочем месте находится следующее оборудование: гусеничный кран ДЭК-251, длинномер КАМАЗ-5460, стеллаж. Основным видом складированной продукции являются бурильные трубы. Стropальщик использует такие приспособления, как стропы ленточные, оттяжки, лестницы, подкладки.

Этапы оценки рисков:

I – идентификация опасностей на рабочем месте стропальщика согласно [2].

II – непосредственно сама оценка рисков с учетом тяжести и вероятности несчастного случая. Для этого использовалась матрица оценки риска [3].

III – управление рисками. На этом этапе определены меры по снижению уровня риска до допустимого низкого уровня с учетом [4].

Результаты процедуры оценки рисков при производстве погрузо-разгрузочных работ на рабочем месте стропальщика сведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты оценки рисков на рабочем месте стропальщика

№	Перечень опасностей	Опасное событие	Источник опасности	Последствия воздействия источника опасности	Первоначальная ОР		Мероприятия по снижению риска до допустимого уровня до начала производства работ	Повторная ОР	
					Тяжесть	Вероятность		Тяжесть	Вероятность
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Скользкие, обледенелые, зажатые, мокрые опорные поверхности	Падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям	Собственная неосторожность; несвоевременное удаление наледей; неудовлетворительное состояние покрытия погрузочно-разгрузочных площадок	Травма	3	В	Своевременное нанесение противоскользящих средств (опилок, антиобледенительных средств, песка), Своевременная уборка покрытий, подержанных воздействию факторов природы	5	С
					неприемлемый			приемлемый	

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности	Падение с высокого штабеля продукции, падение с лестниц, приставных площадок	Травма, летальный исход	1	Е	Использование устройств для дистанционной и автоматической строповки грузозахватных устройств	4	Д
					высокий			приемлемый	
3		Падение с транспортного средства	Падение с кузова транспортного средства при строповке груза	Травма, летальный исход	1	Е		4	Е
					высокий			приемлемый	
4	Транспортное средство (ТС), в том числе погрузчик	Наезд транспорта на человека	Отказ тормозной системы; ошибка/невнимательность/ отвлекающие факторы водителя и крановщика	Травма, летальный исход	1	Д	Применение исправных ТС; соблюдение правил передвижения по площадке; соблюдение скоростного режима; подача звуковых сигналов при движении и своевременное применение систем торможения	3	Е
					неприемлемый			приемлемый	
5		Опрокидывание ТС при нарушении способов установки и строповки грузов	Неправильная (ненадежная) строповка грузов, ошибка работника	Травма, летальный исход	1	Е	Применение устройств, обеспечивающих устойчивое положение транспортного средства; соблюдение требований к строповке грузов	3	Е
					высокий			приемлемый	
6	Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования	Механическая поломка подъемного механизма или грузозахватных приспособлений; Ошибочные действий крановщика	Травма, летальный исход	1	С	Использование блокировочных устройств; допуск к работе работника, прошедшего обучение и обладающего знаниями в объеме предусмотренным правилами безопасности	3	Д
					неприемлемый			приемлемый	
7	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	События, связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности	Шум от кранового оборудования; при работе непосредственно возле буровой вышки, шум от бурового оборудования	Травма, летальный исход	1	Е	Установка дополнительной визуальной (цветовой) сигнализации, указывающей об опасности, снижение уровня шума	3	Е
					высокий			приемлемый	

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	Перемещаемый груз; нахождение работника в опасной зоне; ошибка крановщика; подача сигнальщиком неправильных условных знаков крановщику	Травма, летальный исход	1	С	Нахождение персонала на безопасном расстоянии; обозначение опасных зон; установка между сигнальщиком и крановщиком надежной связи	3	Е
					неприемлемый			приемлемый	
9	Физические перегрузки	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках	Наклоны, при строповке груза; постоянные перемещения в пространстве	Заболевания костно-мышечного аппарата	2	Е	Проведение самомассажа во время регламентированных перерывов; мероприятия, направленные на оздоровление персонала	3	Е
					высокий			приемлемый	
10	Электрический ток	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением	Работа вблизи ЛЭП, контакт металлической части крана с линией электропередач	Электро-травмы, летальный исход	1	С	Соблюдение требований охраны труда при работе вблизи ЛЭП	3	Е
					неприемлемый			приемлемый	

Таким образом, на рабочем месте стропальщика все выявленные опасности относятся к категории риска «неприемлемый» и «высокий». В свою очередь, разработанные мероприятия позволят снизить вероятность возникновения получения травмы работником и смягчить последствия, тем самым минимизируя риски до приемлемого уровня.

Список использованных источников

1. Официальный сайт Федеральной службы по труду и занятости (Роструд) [Электронный ресурс]. – URL: <https://rostrud.gov.ru/> (дата обращения: 07.03.2023).
2. Приказ Минтруда от 29 октября 2021 г. № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».
3. Тимофеева С.С. Методы и технологии оценки производственных рисков: практические работы для магистрантов по направлению 280700 «Техносферная безопасность». – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014. – 177 с.
4. Приказ Минтруда РФ от 28 октября 2020 № 753Н «Об утверждении Правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».
5. Шумилин А.В. Основные требования норм, которые надо выполнять работодателям для снижения профессиональных рисков при погрузочно-разгрузочных работах // Инновационная наука. – 2022. – № 11-1. – С. 58-62

АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Дочкина Д.А., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

В современных условиях увеличения объемов добычи и переработки углеводородного сырья деятельность нефтегазовых компаний имеет стратегическое значение для развития экономики страны, а их надежная и безаварийная работа в значительной степени определяет энергетическую безопасность и устойчивое социально-экономическое развитие России.

Однако уровень аварийности и травматизма в отрасли остается высоким. По данным Ростехнадзора в нефтегазовом комплексе ежегодно происходят десятки аварий, смертельно травмируются работники. Аварии на опасных производственных объектах нефтегазовой промышленности имеют тяжелые социальные, экономические и экологические последствия [1].

Целью настоящей работы является анализ аварийности на объектах добычи, транспортировки и использования нефтепродуктов. В основу выполненного анализа положены литературные и статистические данные.

По результатам анализа аварийности на объектах нефтегазовой отрасли за период 2017–2021 год было выявлено, что за отведенный период произошло порядка 230 аварий [2], среди которых: 27 пожаров; 39 выбросов горючих веществ; 36 разрушений сооружений, 75 повреждений и (или) разрушений ТУ, около 35-ти неконтролируемых взрывов.

Общая статистика аварий на объектах нефтегазовой отрасли за 2017–2021 год представлена на рис. 1.



Рис. 1. Общая статистика аварий

Последние пять лет основными причинами аварий и несчастных случаев на нефтедобывающих предприятиях можно выделить как технические, так и организационные. В первую очередь организационные причины несчастных случаев сводятся к недостаточному контролю в части обеспечения требований безопасности на конкретном промышленном объекте, игнорируются нормативные регламенты техники безопасности. 60 % причин всех чрезвычайных ситуаций, аварий и несчастных случаев на нефтедобывающих предприятиях являются факторы, которые относятся к техническим: проблемы с оборудованием, высокий износ оборудования, повреждения и дефекты конструкции зданий, а также недостаточный уровень внедрения новых технологий [3].

В табл. 1 представлена более детальная статистика, которая также включает в себя количество пострадавших и общий экономический ущерб от аварий.

Таблица 1

Детальная статистика аварий

Виды аварий	Период				
	2017	2018	2019	2020	2021
Выброс горючих веществ	24	–	18	13	11
Разрушение сооружений	18	–	3	9	6
Повреждение, разрушение ТУ	28	–	21	16	10
Неконтролируемый взрыв	13	–	12	5	5
Итого:	83	48	54	43	32
Экономический ущерб	1076,3	–	2571,4	6849,7	2626,76
Пострадавшие	17	–	33	30	49
Пострадавшие (смертельно):	12	–	16	6	8

По уровню летального производственного травматизма на тысячу человек Россия занимает одно из первых мест в мире. Наряду с этим ущерб от производственного травматизма каждый год превышает почти 500 млрд рублей. По сведениям Всемирной Организации Здравоохранения, смертность от несчастных случаев занимает третье место после сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. Аварийность в нефтегазовой отрасли снизилась за последнее десятилетие почти в два раза, однако на производственных объектах I класса опасности показатель остается неизменным.

Причинами производственного травматизма, в том числе со смертельным исходом, являются: техническое состояние нефтедобывающего оборудования, уровень квалификации сотрудников, находящихся на опасном производственном объекте, а также важное значение имеет организация процесса производства и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций и несчастных случаев.

Также в ходе анализа были выявлены основные причины возникновения данных аварий. Они делятся на две группы:

1. Технические (рис. 2)
2. Организационные (рис. 3)



Рис. 2. Причины технических аварий на объектах нефтегазовой отрасли



Рис. 3. Причины организационных аварий

Анализ технических и организационных причин аварий на складах нефтепродуктов показывает [4], что в основе большинства их также лежит человеческий фактор,

прежде всего – недостаток производственного контроля, несоблюдение правил охраны труда, халатность.

Рассматривая организационные причины аварий в нефтегазовой отрасли [5], можно отметить, что они напрямую зависят от эффективности технологии процесса производства. В данной отрасли непроработанная система контроля в части обеспечения и соблюдения требований промышленной безопасности. Так же, на опасных производственных объектах нефтегазовых предприятий зачастую нарушается технологический процесс, оборудование содержится в ненадлежащем для эксплуатации состоянии. По мнению многих специалистов отрасли, чрезвычайные ситуации и аварии на опасных производственных объектах по добычи нефти и газа связаны с незнанием, непониманием, а также просто игнорированием утвержденного нормативного регламента промышленной безопасности.

Согласно данным [6] к числу основных причин пожаров на нефтебазах относятся:

- нарушение правил техники безопасности (33 %)
- некачественный монтаж и ремонт оборудования (22 %)
- нарушение правил технологического регламента (11 %)
- некачественная молниезащита (13 %)
- износ оборудования (8 %) и др.

В целом же именно опасные действия персонала являются причиной по одним оценкам до 31 % [8], по другим – до 60 % [7] несчастных случаев на российских нефтебазах.

Для примера был рассмотрен анализ основных причин аварий, происшедших в резервуарных парках [6], который позволил выделить следующие взаимосвязанные группы ЧС, вызванные (рис. 4):

- отказами (неполадками) оборудования (35 %);
- ошибочными действиями персонала (51 %);
- внешними воздействиями природного и техногенного характера (14 %).

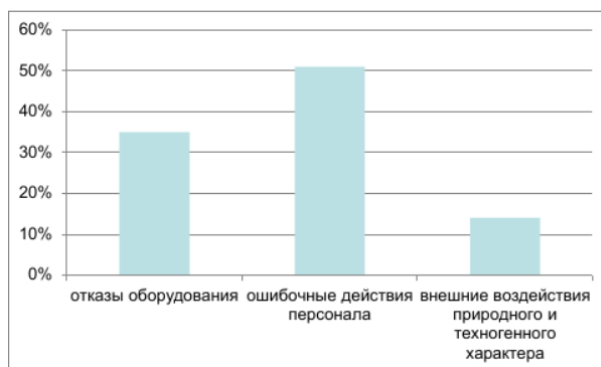


Рис. 4. Причины аварий в резервуарных парках

Исходя из этого можно сделать вывод, что наибольшее количество аварий происходит по вине персонала.

При этом анализ практики подтверждает, что причинами несчастных случаев нередко является сознательное игнорирование требований безопасности лицами, ответственными за организацию и ведение работ. И в основе их отнюдь не незнание, а сознательное игнорирование процедур по причинам «абсурдности» правил и ограничений, их «чрезмерности», «оторванности от жизни», а также спешки, стремления выполнить поручения руководства «любой ценой» и т. д.

Таким образом, накопленные данные свидетельствуют о том, что в настоящее время опасные производственные действия персонала в качестве причин аварийности и

производственного травматизма доминируют над опасными производственными условиями. Полученные результаты рекомендуется учитывать при создании и улучшении системы управления охраной труда на нефтегазовых предприятиях.

Список использованных источников

1. Барыкина В.В. Опасные факторы при техническом обслуживании резервуаров в цеху по добыче нефти // Молодой ученый. – 2020. – № 49.1 (339.1). – С. 1-2.
2. Полякова С.А. Анализ аварийности на объектах нефтегазовой отрасли России / С.А. Полякова, С.С. Ильичев // Молодой ученый. – 2022. – № 16 (411). – С. 115-117.
3. Салахов Р.А. Анализ производственного травматизма нефтедобывающей отрасли в Российской Федерации // Научное образование. – 2021. – № 4(13). – С. 51-53.
4. Проскура В.В., Галлямов М.А. К анализу причин возникновения аварийных ситуаций на объектах нефтехимического комплекса // Нефтегазовое дело. – 2016. – № 5. – С. 182-192.
5. Запорожцева П.В. Мельникова Т.В. Анализ основных причин возникновения чрезвычайных ситуаций на опасных производственных объектах по добыче нефти и газа // Форум молодых ученых. – 2022. – № 5(69). – С. 113-115.
6. Сапелкин А.И. Методы анализа риска аварий в нефтегазовой отрасли / А.И. Сапелкин, А.А. Балобанов, В.Ф. Щетка // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2019. – № 4(52). – С. 112-117.
7. Ямурова Э.Ф. Человеческий фактор, как причина возникновения аварий на производстве. – 2022. – № 20. – С. 130-132.
8. Золенкова К.А. Анализ аварийности и причин аварий вертикальных стальных резервуаров // Научный Лидер. – 2022. – № 20(65). – С. 60-62.
9. Нуретдинова Д.Ф. Методология анализа и оценки рисков аварий на объектах нефтегазовой отрасли // Проблемы современной науки в исследованиях молодых ученых, Уфа, 30 марта 2017 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2017. – С. 295-298.
10. Белякова Е.А. Оценка вероятности ошибок персонала опасного производственного объекта нефтегазовой отрасли // Международный форум «Нефть и газ»: Сборник тезисов, Москва, 26–30 апреля 2021 года. – Москва: Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина, 2021. – С. 56-57.
11. Костин Д.М. Соотношение опасных условий и опасных действий персонала как причин возникновения пожаров на складах нефтепродуктов / Д.М. Костин, Б.В. Севастьянов, Р.О. Шадрин // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. – 2018. – Т. 21. № 2. – С. 180-184.



ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ В ИП «ДОДО ПИЦЦА ИЖЕВСК»

Дружинин Ф.Р.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

В данной организации есть несколько видов работ, которые, в свою очередь, имеют разные виды опасностей и опасных событий, которые могут произойти во время

рабочего процесса. Рассмотрим каждый вид работ отдельно, разделив их на определенные зоны:

- 1) Зона приема, разгрузки и распределения сырья;
- 2) Зона изготовления продукции;
- 3) Зона реализации продукции.

На каждой зоне были выделены опасности и опасные события, которые могут неблагоприятно влиять на труд работников ресторана.

После выявления опасностей проведена оценка профрисков (табл. 1).

Таблица 1

**Оценка профессиональных рисков методом Файна и Кинни
(включены опасности, требующие решения, имеют индекс риска более 21 балла)**

№ п/п	Рабочая зона	Идентифицированная опасность	Источник опасности	Вероятность	Подверженность	Последствия	Индекс и уровень риска
1	Зона приема, разгрузки и распределения сырья	Наезд на человека	Транспортные средства	3	3	15	135
2	Зона приема, разгрузки и распределения сырья	Повреждение костно-мышечного аппарата	Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей	3	6	3	54
3	Зона реализации продукции	Психоэмоциональные перегрузки	Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	3	3	3	27
4	Зона реализации продукции	Поражение током	Вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния	3	3	10	90

Предложен следующий план мероприятий:

1) Ограничить массу поднимаемых и переносимых предметов за раз до допустимой, принимающий товар, то есть менеджер смены будет контролировать сколько коробок поднимает и перемещает грузчик.

2) Ограничить перемещение в зоне разгрузки товара, для безопасного проезда транспорта. Менеджер смены.

3) Поставить кондиционер на кухню, для улучшения условий работы сотрудников. Управляющая ресторана.

4) Закрепление проводов хомутами в зоне реализации продукции. Управляющая ресторана.

5) Замена розеток на касе и в курьерской зоне. Электрик, который входит в штат сотрудников.

6) Замена напольного покрытия в коридорах здания.

7) Прикрутить резиновые накладки на лестничный проем.

После реализации всех запланированных мероприятий необходимо будет провести повторную оценку уровней профессиональных рисков.

Проведена оценка рисков методом Файна и Кинни при выполнении работ в ИП «Додо Пицца Ижевск». Предложен план мероприятий по управлению и снижению уровня профессиональных рисков.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010–2011. Менеджмент риска. Методы оценки риска.
2. ГОСТ 58771-2019. Менеджмент риска. Технологии оценки риска.
3. «Рекомендации по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков», утв. Приказом Минтруда РФ от 28.12.2021 № 926.
4. ГОСТ 12.0.230.5–2018. ССБТ. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ».
5. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.



ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ЭЛЕКТРОГАЗОСВАРЩИКА

Зорин И.А., Раимджанов Б.И., Севастьянов Б.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Повышение уровня защиты от рисков на производстве остается ключевым направлением деятельности специалистов по охране труда. Важной задачей является снижение производственного травматизма и профессиональных заболеваний в процессе трудовой деятельности работников.

Управление рисками – это систематическая работа по предотвращению ухудшения условий труда на рабочем месте и обеспечение благополучия работников.

В статье идентифицированы опасности и проведена оценка профессиональных рисков на рабочем месте электрогазосварщика (табл. 1).

Таблица 1

Карта оценки профессиональных рисков

№ п/п	Рабочая зона	Идентифицированная опасность	Источник опасности	Вероятность	Подверженность	Последствия	Уровень риска
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Цех	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением	Неисправное электрооборудование (сварочный трансформатор, светильники, провода)	3	6	3	54 Возможный риск
2	Цех	Опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру	Раскаленный металл, электрическая дуга	3	2	3	18 Небольшой риск

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Цех	Опасность образования токсичных паров при нагревании	Выделение паров при нагревании электродов	6	6	7	252 Высокий риск
4	Цех	Ожог роговицы глаза	Сварочная дуга	3	6	7	126 Серьезный риск
5	Цех	Опасность повреждения органов дыхания частицами пыли	Пыль металла, производственная пыль	3	3	3	27 Возможный риск
6	Цех	Опасность поражения тока вследствие возникновения электрической дуги	Электрическая дуга	6	3	3	54 Возможный риск
7	Цех	Заболевание центральной нервной системы	Психические нагрузки, стресс, конфликты	3	3	3	27 Возможный риск
8	Территория предприятия	Травмирование при падении вследствие поскальзывания	Наледь, гололед в холодное время года	3	6	3	54 Возможный риск

После проведения анализа карт оценки профессиональных рисков на рабочем месте электрогазосварщика разработаны мероприятия по снижению уровней профессиональных рисков [1].

1. Замена неисправных сварочных трансформаторов, светильников, проводов.
2. Закупка средств индивидуальной защиты для защиты от высоких температур.
3. Модернизация системы вентиляции, на более эффективную.
4. Контроль за соблюдением работником применения СИЗ, по необходимости замена сварочного шлема.
5. Модернизация системы вентиляции, на более эффективную.
6. Закупка СИЗ.
7. Обеспечить контроль за соблюдением режима рабочего времени и времени отдыха.
8. Производить в зимний период чистку и посыпку территорий, покрытую наледью.

По результатам внедрения положения об управлении профессиональными рисками были разработаны карты оценки профессиональных рисков на рабочем месте электрогазосварщика. Работник ознакомлен с результатами оценки профессиональных рисков, после информирования работник подписал карту рисков.

В дополнение к перечисленным мероприятиям по управлению профессиональными рисками необходимо переработать инструкцию по охране труда, результаты оценки профессиональных рисков должны быть включены в инструкцию.

После проведения всех указанных мероприятий, необходимо провести повторную оценку уровней профессиональных рисков.

Список использованных источников

1. Приказ Минтруда 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».
2. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ПРИГОТОВИТЕЛЯ РАСТВОРОВ И СМЕСЕЙ

Зорина А.А., Колегова А.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

С 1 марта 2022 года вступили в силу новые правила проведения оценки профессиональных рисков в организациях

Трудовой кодекс ТК РФ:

- изменения коснулись статей: 209, 214, 216, 218, 221, 226;
- статья 212 включает обязанности работодателя по информированию работников о наличии рисков;
- статья 216 наделяет права работника на получение достоверной информации от работодателя о существующих профессиональных рисках и их уровнях, а также о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов.

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

В качестве объекта исследования рассмотрено рабочее место preparator растворов и смесей в сборочном цехе АО «Ижевский мотозавод «Аксион-холдинг». Preparators выполняют работы, к которым предъявляются повышенные требования охраны труда. В своей работе preparators используют клеи, лаки, волокнистые материалы, прекурсоры, а также такое оборудование как печи, сушилки, вальцы, автоклавы и др. Выявленные опасности представлены в табл. 1 [1, 3].

Таблица 1

Идентификация опасностей на рабочем месте preparator растворов и смесей

№	Вид работы/ситуация	Источник опасности	Опасное событие
1	2	3	4
1	Приготовление растворов и смесей	Электросушилки, печи, бытовые электрические приборы	Травмирование (поражение) электрическим током вследствие контакта с элементами электрооборудования, находящимися под напряжением
2		Химические вещества, используемые для приготовления нужных составов	Поражение легких, слизистых оболочек дыхательных путей от вдыхания вредных паров или газов
3			Химические ожоги кожи и поражение слизистых при контакте с едкими веществами
4			Химический ожог роговицы глаза работника из-за попадания опасных веществ в глаза
5			Травмирование из-за разлива легковоспламеняющихся химических веществ
6	Возгорание, пожар	Открытое пламя, задымление, вредные пары химических веществ	Травмирование из-за воздействия опасных факторов пожара, взрыва
7	Передвижение по территории	Транспортное средство	Травмирование из-за наезда транспортного средства, в том числе погрузчика

1	2	3	4
8		Скользкие, обледенелые поверхности	Падение из-за потери равновесия при поскальзывании при передвижении по скользким, обледенелым, загоренным, мокрым поверхностям
9		Неочищенные крыши в зимний период	Травмирование снегом или льдом, упавшими с крыш зданий и сооружений

Разработан реестр опасностей на рабочем месте приготовителя растворов и смесей, что является отправной точкой для оценки профессиональных рисков, подбора мероприятий, направленных на снижение и устранение выявленных рисков, а также контроль и предупреждение развития опасных событий.

С 1 марта 2022 года вступили в силу новые правила проведения оценки профессиональных рисков в организациях.

Проведена оценка профессиональных рисков для рассмотренных ранее опасных событий на рабочем месте приготовителя растворов и смесей в сборочном цехе АО «Ижевский мотозавод «Аксион-холдинг», (табл. 2). Для оценки рисков использован матричный метод (1) [1-4].

$$R = B \cdot П, \quad (1)$$

где R – величина риска;

B – вероятность опасного события;

П – последствия.

Таблица 2

Оценка профессиональных рисков для приготовителя растворов и смесей

№	Опасное событие	Вероятность	Последствие	Риск	Мероприятие по управлению риском
1	2	3	4	5	6
1	Травмирование (поражение) электрическим током вследствие контакта с элементами электрооборудования, находящимися под напряжением	2	2	4	1. Прохождение ежегодного инструктажа на I гр. по электробезопасности. 2. Соблюдение требований инструкции по работе с бытовыми электронагревательными приборами
2	Поражение легких, слизистых оболочек дыхательных путей от вдыхания вредных паров или газов	1	3	3	1. Производственный контроль содержания вредных веществ в рабочей зоне. 2. Соблюдение оптимального режима труда и отдыха. 3. Использование СИЗОД
3	Химические ожоги кожи и поражение слизистых при контакте с опасными веществами	2	3	6	1. Соблюдение требований инструкции при работе с химическими веществами. 2. Использование СИЗ
4	Химический ожог роговицы глаза работника из-за попадания опасных веществ в глаза	1	3	3	
5	Травмирование из-за разлива легковоспламеняющихся химических веществ	1	3	3	1. Организация хранения химических веществ. 2. Использование СИЗ и СИЗОД
6	Травмирование из-за воздействия опасных факторов пожара, взрыва	1	4	4	1. Прохождение инструктажа по пожарной безопасности 1 раз в 6 месяцев. 2. Соблюдение требований ППР в РФ. 3. Участие в тренировочных эвакуациях (2 раза в год)

1	2	3	4	5	6
7	Травмирование из-за наезда транспортного средства, в том числе погрузчика	2	4	8	1. Соблюдение требований инструкции по охране труда Наличие дорожных знаков, разметки на территории. 2. Соблюдение правил безопасности дорожного движения (БДД)
8	Падение из-за потери равновесия при поскальзывании по скользким, обледенелым, зажиренным, мокрым поверхностям	3	2	6	1. В зимнее время года передвижение по подсыпанным песком дорожкам. 2. При спуске, подъеме по ступеням, держаться за поручни. 3. Соблюдение требований инструкции по охране труда
9	Травмирование снегом или льдом, упавшим с крыш зданий и сооружений	1	4	4	1. Соблюдение требований инструкции по охране труда Своевременная уборка снега и льда с крыш. 2. Соблюдение осторожности при прохождении в местах возможного падения снега и льда

Целью оценки профессиональных рисков является подбор мероприятий, направленных на снижение и устранение выявленных рисков, а также контроль и предупреждение развития опасных событий. Такой подход позволяет составить наиболее полное представление об опасностях, систематизировать как риски, так и мероприятия по их устранению; учитывать их при планировании бюджета. А также привлечение работников и их непосредственных руководителей к процедуре оценки профессиональных рисков должно поспособствовать развитию культуры безопасности.

Список использованных источников

1. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 января 2022 г № 36 «Об утверждении рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей».
2. Постановление Исполкома Профсоюза работников народного образования и науки РФ от 25.12.2020 № 5-11 «О Методических рекомендациях по оценке профессиональных рисков».
3. ГОСТ 12.0.230.4–2018 «ССБТ. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ».
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010–2011. Менеджмент риска. Методы оценки риска.
5. ГОСТ 58771–2019. Менеджмент риска. Технологии оценки риска.
6. Рекомендации по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков, утв. Приказом Минтруда РФ от 28.12. 2021 № 926.
7. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ОБРАБОТЧИКА ПЛАСТМАСС

Зорина А.А., Колегова А.В., Тюрин А.П.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Одним из самых распространенных вредных производственных факторов на рабочих местах является шум. По статистике в 2021 году число работников с вредными и

опасными условиями труда составила 36,4 %, из них под воздействием шума, ультра- и инфразвука – 19,1 %. [1] Тем не менее, ведутся активные разработки в области снижения шума, поэтому необходимо рассматривать их с целью улучшения условий труда на рабочих местах. В данной статье рассмотрено рабочее место обработчика пластмасс, на котором зафиксировано превышение по шумовому фактору. Целью исследования является разработка мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте обработчика пластмасс на АО «Ижевский мотозавод «Аксион-холдинг». Для достижения поставленной цели используются такие методы исследования как анализ условий труда обработчика пластмасс, изучение карты специальной оценки условий труда, изучение источников вредных факторов, а также поиск новых технических решений, которые можно внедрить в технологический процесс на данном рабочем месте.

Методы обработки пластмасс определяются их свойствами и структурой. На рассматриваемом участке литья и прессования используют различные пластмассы, резину и волокнистые материалы. Основными методами обработки являются экструзия, вальцевание, литье и прессование. А также применяется механическая обработка пластмассовых деталей, при которой удаляются литниковая система, облой, заусенцы, получают фаски и отверстия.

Вальцевание – это технологический процесс переработки пластиков, который состоит в неоднократном пропускании материала сквозь зазор между вращающимися навстречу друг другу нагретыми металлическими валками. При этом процессе пластик подвергается деформации, размягчается, смешивается и становится однородным.

Экструзия заключается в выдавливании расплава через калиброванное отверстие мундштука. При этом используется станок для фильерирования, а на выходе получают резиновые жгуты. Таким методом подготавливается материал для дальнейшего прессования.

Прессование представляет собой формообразование изделия в закрытой полости (ручье) специального инструмента – металлической пресс-формы.

Технология литья заключается в впрыске под давлением смеси полимера в литьевую форму, после чего ее охлаждают. Для этого используют гранулы термопластов, термоэластопластов и термореактивные порошки.

Механической обработкой занимаются обработчики пластмасс. Для исследуемого рабочего места установлен класс условий труда 3.1, преобладающий фактор – шум (табл. 1). При этом шум превышает только при выполнении операции продувки деталей в продувочной камере.

Таблица 1

Результаты специальной оценки условий труда для обработчика пластмасс

№ п/п	Фактор производственной среды	Класс условий труда
1	Химический	2
2	Шум	3.1
3	АПФД	2
4	Вибрация локальная	2
5	Тяжесть трудового процесса	2
Итоговый класс УТ:		3.1

Продувочная камера представляет собой стеклянную комнату 1,5х1,5х2,3 м с закрывающейся стеклянной дверью и подведенным во внутрь шлангом. Воздух подается под высоким давлением. Деталь предварительно помещается в решетчатый ящик, после чего коробка с деталью обдувается воздухом, подаваемым под давлением. Камера такого типа предусмотрена технологическим процессом, который никогда не обновлялся. Источником шума является воздух, подаваемый под давлением, характер шума – аэродинамический. Для продувки деталей обработчику необходимо зайти в комнату и

произвести операцию по сушке деталей, сопровождаемой высоким уровнем звука. Для защиты от шума обработчику выдаются наушники.



Рис. 1. Продувочная камера

Для снижения шумового фактора предлагается заменить тип камеры. При установке камеры меньших размеров 0,9х0,9х0,9 м (рис. 1) обработчику пластмасс не придется заходить внутрь камеры. Операция сушки будет осуществляться через отверстия для рук, сделанные в камере, обеспечивая, таким образом прямой контакт с осушаемым изделием, а корпус, выполненный из поликарбоната, камеры позволит контролировать процесс сушки. Материал дверей следует подобрать с высокими звукозащитными свойствами для уменьшения шумового фактора.

Обдувочный пистолет, с помощью которого происходит осушение деталей, предлагается оснастить форсунками. Применение форсунок позволит снизить уровень звука на 50 %. Применение форсунок создает ламинарный поток воздуха, который в отличие от турбулентного отличается более низким уровнем шума. Прогнозное значение класса условий труда на данном рабочем месте составит допустимый уровень.

Снижение шумового фактора для обработчика пластмасс предлагается выполнить за счет использования оборудования с более низкими шумовыми характеристиками, а также применения инновационной технологии по снижению шума от воздуха, подаваемого под давлением. Планируемые результаты – снижение класса условий труда до допустимого.

Список использованных источников

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: https://rosstat.gov.ru/working_conditions (дата обращения: 05.01.2023).
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.12.2013 № 426 «О специальной оценке условий труда».
3. Камеры обдувочные [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.poliplast.ru/products/oborudovanie-dlya-sushki-detaley/kamery-obduvochnye/> (дата обращения: 05.01.2023).
4. Применение форсунок в обдувочных пистолетах [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.silvent.com/en-eu> (дата обращения: 05.01.2023).
5. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ (РЕКОНСТРУКЦИИ) ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СООРУЖЕНИЯ

Исаев В.А., Красноперова Н.Ю., Лапин К.А., Севастьянов Б.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

В качестве примера гидротехнического сооружения чаще всего представляют крупные гидроэлектростанции (ГЭС). Хотя к объектам данного типа также можно отнести речные плотины, дамбы, судоходные шлюзы, насосные станции и др.

Чтобы оценить профессиональные риски при строительстве (реконструкции) гидротехнических сооружений (далее – ГТС), необходимо разобрать этапы строительства и выделить виды работ, которые будут производиться.

1. Сводка древесно-кустарниковой растительности.

Срезка кустарника и мелкокося производится вручную при помощи бензопил или навесными кусторезами на тракторе. Сбор древесных остатков кустарника и мелкокося производится корчевателем-собирателем.

Валка деревьев ведется вручную бензопилами, пни выкорчевывают корчевателями, хлысты деревьев перемещают трелевкой на свободный участок. Затем древесину разделявают и сортируют.

Древесные остатки сгребаются, грузятся и вывозятся на полигон ТБО.

2. Демонтажные работы (при реконструкции).

Демонтаж существующих монолитных креплений и бетона производится либо вручную отбойными молотками (ГТС малых размеров, для исключения нарушения дорожного покрытия и т. п.), либо подрывом (например, дамбы).

Разборка металлоконструкций может производиться при помощи пропанового резака, экскаваторами, бульдозерами, кранами.

3. Земляные работы.

Все земляные работы полностью механизированы, кроме выполнения работ вблизи коммуникаций и в пределах произрастания древесной растительности. Земляные работы предусматриваются при выполнении обратной засыпки щебня, песка и местного грунта, камня. Разработку грунта на месте производства работ осуществляют экскаватором.

Отсыпка грунта осуществляется привозным грунтом (чаще всего песком, камнем, местным грунтом) пионерным способом преимущественно под откос с разравниванием бульдозером и уплотнением при помощи катка.

Каменный материал подается к месту автотранспортом, отсыпка осуществляется автомобильным краном оборудованным грейферным ковшом. При необходимости в процессе укладки осуществляется увлажнение грунта для снижения запыленности и удобства укладки грунта. Устройство подстилающего слоя на откосе из щебня выполняется вручную.

4. Бетонные работы.

Ввиду масштаба выполняемых работ, готовая бетонная смесь доставляется посредством применения автобетоновозов и кранового оборудования. Откосы укрепляются с использованием монолитного железобетона при помощи крана. Также временно устанавливаются упоры для обеспечения устойчивости плит.

Восстановление деформированных железобетонных участков гидротехнического сооружения производится бетоном, также производится армирование. Для защиты от продавливания бетона, трубы ледозащитного сооружения заполняются бетоном. Восстановление затворов гидротехнического сооружения выполняется путем установки резиновых уплотнителей, закрепляющихся при помощи прижимной стальной полосы.

Заключительным немаловажным этапом является антикоррозийная обработка и нанесение полиуретанового покрытия на металлические поверхности.

Таблица 1

Реестр опасностей при строительстве (реконструкции) гидротехнических сооружений

№ п/п	Опасность	Источник риска
1	Электрические опасности	Используемое оборудование
2	Механические опасности	1) движущиеся машины и механизмы; 2) подвижные части технологического оборудования; 3) передвигающиеся заготовки и строительные материалы; 4) наличие острой кромки, углов, торчащих штырей и т. п.
3	Опасности, связанные с воздействием шума, в том числе связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности	Работа машин, механизмов/агрегатов, ударного инструмента, транспортных средств в сочетании с неприменением (отсутствием) средств защиты
4	Гравитационные опасности	1) неустойчивое состояние сооружения, объекта, опалубки и подерживающих креплений; 2) падающие куски породы, предметы и материалы, самопроизвольно обрушающиеся конструкции зданий и сооружений и их элементы, оборудование, горные породы и грунты; 3) падение незакрепленных строительных элементов, конструкций
5	Эргономические опасности	Несоблюдение допустимых показателей тяжести трудового процесса при выполнении работ
6	Биологические опасности	1) нарушение требований охраны труда, санитарно-гигиенических норм и правил при работе с микроорганизмами и токсичными продуктами жизнедеятельности животных; 2) укус дикого животного
7	Природные опасности	1) воздействие порывов ветра; 2) скользкие поверхности, образованные снегом и льдом; 3) воздействие солнечного излучения; 4) воздействие низких/высоких температур воздуха

Для снижения и исключения опасного воздействия указанных факторов работодателя должны разработать и внедрить комплекс мер, обеспечивающих безопасность производства работ при строительстве (реконструкции) гидротехнического сооружения в зависимости от типа ГТС.

Работы по оценке профессиональных рисков строительные организации должны начать еще на стадии разработки проектов организации строительства (ПОС) и проектов производства работ (ППР). В данных проектах должны быть указаны опасные зоны при выполнении работ, а также работы повышенной опасности.

Список использованных источников

1. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.



**АНАЛИЗ ПРИЧИН ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА
НА ООО «ИЖЕВСКИЙ ХЛЕБОЗАВОД № 3»**

Казанцева П.Н., Севастьянов Б.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Производственный травматизм – это следствие недостатков в организации труда, пренебрежения безопасными методами и приемами выполнения работ, а также от-

сутствия многоступенчатого контроля за их выполнением. Наиболее точными причинами для появления НС являются: личностные (человеческий фактор); конструктивные; организационные. К конструктивным факторам относится заводской брак, который в некоторых обстоятельствах привел к неисправности оборудования промышленного производства.

Анализ производственного травматизма в отраслях пищевой промышленности показывает, что в хлебопекарной, макаронной и кондитерских отраслях наибольшее количество несчастных случаев наблюдается при эксплуатации основного технологического оборудования, например при обслуживании тестомесильных машин, тестоделителей и др.

Несчастные случаи возникают, как правило, при проведении ручных операций (мойка, чистка, регулирование массы и отбор кусков теста) во время работы машин. Многие из этих случаев возникают в результате того, что рабочие, нарушая требования охраны труда, специально выводят из строя блокирующие устройства на крышках тестомесильных машин и делителей, чтобы не включать лишний раз оборудование. К существенным механическим опасностям относят:

- раздавливание;
- порез;
- отрезание;
- затягивание;
- истирание;
- потерю устойчивости.

Классификация травм в зависимости от оборудования:

- Тестомеситель
- Тестоделительная установка
- Термошкаф
- Ленточный конвейер
- Автоматическая печь
- Погрузчик

На рассматриваемом предприятии наибольшее количество травм приходится на профессии пекарь и подготовитель теста, в связи с использованием сложного технологического оборудования. Для сокращения травматизма необходимо выполнять следующие мероприятия:

- После включения двигателя просеивательных машин не разрешается снимать крышку и проталкивать продукт в барабан.
- Бункер просеивательных машин следует загружать после включения двигателя.
- Запрещается производить загрузку бункера просеивательной машины при отсутствии предохранительной решетки.
- Тестомесильные машины непрерывного и периодического действия со стационарной месильной емкостью должны закрываться сверху крышками, заблокированными с приводом месильных устройств.
- Рабочие органы тестоделительных машин (механизмы нагнетания теста, делительная головка с отсекающим устройством), движущиеся части механизма привода должны иметь ограждения с блокировками, обеспечивающими отключение электродвигателей при открывании крышки тестовой камеры, снятии ограждения делительной головки или привода машины.
- Тестомесильные машины с подкатными дежами должны иметь приспособления, запирающие дежу на платформе машины во время замеса.

- До начала работы необходимо проверить крепление сменной дежи к платформе тестомесильной машины.
- Включать и опробовать тестомесильную машину на холостом ходу следует после полной фиксации подкатной дежи на машине и опущенных щитков ограждения.
- работать на тестомесильной машине без ограждающих щитков у дежи или с поднятыми щитками;
- работать на тестомесильной машине с неисправной блокировкой, отключающей электропривод машины при снятии ограждения.
- Перед началом работы машины для раскатки теста следует установить необходимый зазор между раскатывающими валками.

Во время работы машины для раскатки теста запрещается:

- протирать валцы;
- открывать облицовку, закрывающую цепь передачи;
- снимать тесто с раскатывающих валков и ножей, а также работать при неисправной блокировке ограждения механизма деления.
- Механизмы для надреза тестовых заготовок, резки макаронных изделий должны иметь ограждения по всей зоне действия ножей, заблокированные с приводным устройством ножей.
- В зоне действия ножей должна быть нанесена предупредительная надпись «Осторожно – нож!».

В результате исследования выявлены основные причины производственного травматизма на Хлебозаводе № 3, выявлены профессии, имеющие максимальный риск получить травму на данном предприятии. Установлено, что причинами травматизма в большинстве случаев является нарушение инструкций по охране труда и неиспользование СИЗ. Прописаны рекомендации работ на производственном оборудовании.

Список использованных источников

1. Приказ от 7 декабря 2020 г. № 866н «Об утверждении правил по охране труда при производстве отдельных видов пищевой продукции».
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 11.01.2023).
3. ГОСТ 31529-2012. Машины и оборудование для хлебопекарной промышленности. Требования безопасности.
4. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.



АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ ПАССАЖИРСКИХ ПОДВЕСНЫХ КАНАТНЫХ ДОРОГ

Калугина К.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*

Пассажирские канатные дороги занимают в современном мире ведущее место в обеспечении транспортно-технологических потоков в горноклиматических зонах и городской инфраструктуре. Из-за специфики работы на канатных дорогах их эксплуатация может приводить к несчастным случаям, ведущим к групповым травмам или гибели. Поэтому очень важно организовать максимальную безопасность при эксплуатации пассажирских подвесных канатных дорог.

Целью данной статьи является рассмотрение основных причин аварийных остановок пассажирских подвесных канатных дорог.

Пассажирские подвесные канатные дороги (ППКД) – канатные дороги, служащие для перевозки пассажиров в подвижном составе, который перемещается по несущему канату или посредством несущего-тягового каната.

Все канатные дороги по характеру движения подвижного состава разделяют на маятниковые (с возвратно-поступательным движением) и кольцевые (с кольцевым движением). В соответствии с особенностями пути, по которому перемещается подвижной состав, различают дороги с неподвижным несущим канатом и с подвижным несущим-тяговым канатом. Под одноканатными понимают дороги, у которых несущий канат одновременно является тяговым. Двухканатные дороги имеют отдельный несущий и тяговый канаты, причем число каждого из таких канатов может быть больше одного.

По данным Ростехнадзора в настоящее время в РФ эксплуатируется 198 подвесных канатных дорог, из которых 31 отработало нормативный срок службы (15,7 % от общего числа) [1].

Канатная дорога, как опасный производственный объект и относящийся к 3 классу опасности, требует должного внимания не только в процессе своей эксплуатации, как транспорта, но и к персоналу, ответственного за эксплуатацию, обслуживание и ремонт [2].

При оценке риска аварийных остановок следует проанализировать различные сценарии, отражающие как наиболее типичные и вероятные, так и неблагоприятные события. Следует детально выявить условия и оценить вероятность реализации сценариев аварий с причинением вреда жизни, здоровью, имуществу пассажиров, обслуживающего персонала и других лиц, а также окружающей природной среде.

Причины аварийных остановок подвесных канатных дорог представлены на рис. 1 [3]. Согласно диаграмме распределений, основные причины аварийных остановок приходится на внешние антропогенное воздействие, не связанное с эксплуатацией ПКД. Также одним из наиболее ответственных и уязвимых элементов, определяющих безопасность эксплуатации подвесных канатных дорог, является привод, перемещающий посредством канатоведущего шкива подвижной состав с пассажирами. Немаловажную роль играют природные факторы, которые воздействуют на подвесную канатную дорогу. Однако ошибочные действия персонала также являются значимыми причинами аварийных остановок подвесных канатных дорог. Среди ошибочных действий персонала можно назвать следующие: неправильное или нечеткое руководство, случайный пропуск этапов (шагов) алгоритма действий, рассеивание внимания отвлечением на другие работы. От общего числа всех причин аварийных остановок ППКД, на технические причины приходится 44,45 %, человеческие 33,5 %, внешние 22,2 %.

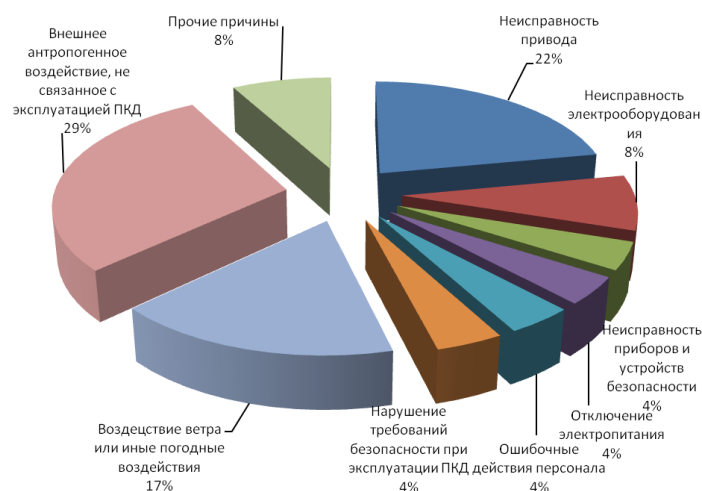


Рис. 1. Диаграмма распределения причин аварийных остановок ППКД

Анализ аварийных остановок показывает, что материальный и социальный ущерб от аварийных остановок пассажирских канатных дорог, работающих в интенсивном режиме, весьма значим, а проблеме повышения безопасности этого вида канатного транспорта, следует уделять особое внимание.

При проектировании канатных дорог и горнолыжных комплексов, вопросы безопасности для пассажиров и обслуживающего персонала являются первостепенными и решаются в процессе взаимодействия проектировщиков, конструкторов, изготовителей и заказчика канатных дорог. По сравнению с другими транспортными средствами канатные дороги имеют относительно низкую степень риска. Техника в области проектирования и строительства канатных дорог достигла очень высокого уровня развития, и продолжается процесс ее совершенствования. Первостепенное внимание уделяется вопросам повышения безопасности этого вида подъемных сооружений, что уменьшает вероятность возникновения аварийных ситуаций, связанных с отказами техники. Для этого на канатных дорогах постоянно усовершенствуются и добавляются новые устройства и приборы безопасности, которые контролируют различные параметры работы ППКД [4].

Список использованных источников

1. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2021 году. – 237 с.
2. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116.
3. Кинжибалов А.В. Повышение безопасности пассажирских канатных дорог на основе оценки риска и резервирования привода [Электронный ресурс]. – URL: <https://dislib.ru/mashinostroenie/3110-1-povishenie-bezopasnosti-passazhirskih-kanatnih-dorog-na-osnove-ocenki-riska-rezervirovaniya-privoda.php> (дата обращения: 05.01.2023).
4. Анализ аварийных ситуаций на канатных дорогах и повышение безопасности при эксплуатации канатных дорог / К.Л. Голубь, Л.Ю. Гузова, А.А. Григорьян [и др.] // Техника. Технологии. Инженерия. – 2018. – № 1 (7). – С. 29-32.



ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ НА ООО «УГОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ»

Комадова А.Е., Максимова М.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074 г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,
e-mail: marinamaximova@outlook.com; Komadova.arina@mail.ru*

Компания ООО «Угольный разрез» является опасным производственным объектом [1], занимается добычей бурого угля (лигнита) открытым способом, находится в Республике Бурятия, Бичурский район. Работники компании, непосредственно задействованные в процессе добычи угля, подвергаются профессиональным рискам. Для оценки уровней профриска, согласно технологической схеме добыче угля (табл. 1), были идентифицированы опасности [2] и составлены поэтапные реестры этих опасностей (табл. 2). Профессиональные риски рассчитывались по количественным критериям возможности возникновения риска P и серьезности (тяжести) последствий возникновения риска W по формуле $R = PW$, согласно [3].

Таблица 1

Технологическая схема ООО «Угольный разрез» и виды работ

№	Этапы	Описание вида работ
1	Подготовительный	Геологоразведка месторождения. Проведение маркшейдерских работ
2	Вскрыша и добыча	Проведение работ по вскрыше горных пород. Технические работы по отработке пластов (оконтуривание горных выработок согласно требованиям законодательства, добычные работы)
3	Хранение и анализ продукции	Размещение угля на складе готовой продукции. Забор проб угля для проведения анализа качества. Анализ качества угля
4	Отправка потребителю	Перемещение на склад ст. Харанхой. Транспортировка готовой продукции потребителю

Таблица 2

Реестр опасностей по видам работ на ООО «Угольный разрез»

Опас-ность:	Этапы работ							
	геолого-разведка	маркшейд. работы	вскрыша пород	отработ-ка пла-стов	складиро-вание угля	забор проб и анализ каче-ства	переме-щение на склад готовой продук-ции	транс-порти-ровка потре-бители-ю
	Источники опасностей							
1	2	3	4	5	6	7	8	
завалива-ния поро-дой	бурение; землетря-сение		обрушение откоса					
потери равнове-сия	Скалистая, каменистая местность/лестницы, пороги, скользкое покрытие							
порезов, ударов		части оборудования, кромки деталей				оборудование		
падения	высота буровой мачты							
термиче-ская						муфельная печь		
химиче-ская						лабораторные исследования		
биологи-ческая	укусы насекомых леса							
транс-портная	опроки-дывание на неров-ностях	человеческий фактор – нарушение правил движения, потеря внимания; движение по неровной поверхности, работы на откосах уступа						
климата	открытый воздух	погодные условия						
световой среды		дождь смог туман	погодные условия; ночное время					
АПФД*			Вдыхание угольной пыли					
взрыва				взрыв-ные ра-боты				
шумовая					ссыпание угля	дробилка, мельница		
от вибра-ции						дробилка, мельница		

1	2	3	4	5	6	7	8
тяжести процесса		переноска оборудования, согнутая поза		стереотипные движения	работы стоя; наклон корпуса	длительное сидение	
напряж. процесса	нарушение режима труда и отдыха; обработка большого числа сигналов; ответственность за собственную жизнь и жизни коллег						
по СИЗ	Неприменение либо неверное применение						

Примечание: АПФД* – аэрозоли преимущественно фиброгенного действия

По результатам расчета, используя категорирование риска R: малозначительный (< 7), низкий (7–14), средний (14–28), значительный (28–42), высокий (≥ 42), получили следующее ранжирование выполняемых горных работ по профессиональным рискам.

Риск при геологоразведке месторождения – 26,98 – средний;

Риск при проведении геологических и маркшейдерских работ – 27,3 – средний;

Риск при проведении работ по вскрыше горных пород – 26,48 – средний;

Риск при технических работах по отработке пластов – 26,1 – средний;

Риск при размещении угля на складе готовой продукции – 25,02 – средний;

Риск при заборе проб угля для проведения анализа качества – 22,79 – средний;

Риск при анализе качества угля – 27,5 – средний;

Риск при перемещении на склад ст. Харанхой – 24,28 – средний;

Риск при транспортировке готовой продукции – 13,7 – низкий.

Таким образом, самыми опасными с точки зрения профессиональных рисков при добыче угля в ООО «Угольный разрез» являются этапы геологических и маркшейдерских работ и анализа качества угля, связанные в основном с физическими и химическими опасностями. Что следует учитывать при управлении охраной труда и производственной безопасностью на предприятии.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов (с изменениями на 4 ноября 2022 года)».

2. ГОСТ 12.0.230.4-2018 (ССБТ). Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ.

3. ГОСТ 12.0.230.5-2018 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ГОРОДСКИХ ТОПО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЪЕМОК

Корововский С.И., 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

Процесс топографо-геодезического производства может осуществляться на городских территориях с высоким уровнем опасности для жизни и здоровья работника. К работам повышенной опасности, выполняемых на территориях городов относятся полевые работы на объектах с оживленным автомобильным и пешеходным трафиком.

Топографическая съемка представляет собой один из видов геодезических исследований, которые представляют собой комплекс полевых и камеральных работ. В ходе его выполнения определяется взаимное планово-высотное расположение заданных точек на местности, которые служат основными при выявлении характеристик объекта. Такого рода работы позволяют получить топографические планы и карты в бумажном и электронном виде, а также в цифровых моделях местности.

Топографические съемки могут выполняться для строительных площадок, при проведении ландшафтных работ, в ходе проектирования. Высокая точность полученного результата позволяет выполнять качественное проектирование объектов, принять точные технические решения. Этот вид геодезического исследования особенно востребован в строительстве, воздушной и морской навигации, при поиске полезных ископаемых, в ходе выполнения геофизических работ. [1]

До начала производства полевых топографо-геодезических работ в городах, населенных пунктах, на территориях промышленных объектов и участках специального назначения необходимо через местные органы коммунального хозяйства и соответствующие учреждения промышленных объектов и участков специального назначения установить схемы размещения и глубины залегания сетей инженерных коммуникаций (кабелей электросети, телефонов, радио, трубопроводов, газа, канализации, воды и др.). Это необходимо для того, чтобы выбрать места, где возможно безопасно закладывать в грунт центры геодезических знаков, репера, забивать штыри для закрепления точек теодолитных ходов и прочее. Эти данные тем более необходимы, если предполагается съемка подземных инженерных коммуникаций. Также необходимо выяснить схему воздушной высоковольтной сети и границы полосы ее отчуждения. Имея эти данные, необходимо составить рабочий проект, а по нему – организационно-техническое предписание каждому исполнителю, с подробным указанием о правилах безопасного ведения работ на конкретных участках местности.

Практика геодезических работ в городах весьма многогранна. Здесь развивается особая (городская) триангуляция, прокладываются полигонометрические и нивелирные ходы разных классов, ведутся съемки разных масштабов, выполняются различные разбивочные работы, исполнительные съемки и др.

Застройка городов многоэтажными зданиями приводит к созданию новой городской триангуляции с размещением пунктов на высоких сооружениях, в связи с чем меняется и конструкция знаков. Это обязывает геодезистов и строителей совместно проводить рекогносцировку месторасположения знака и составление проекта его конструкции. При выходе на крышу высокого здания для выполнения рекогносцировки исполнители должны быть осмотрительны и осторожны, применять необходимые средства страховки от падения. Лица, страдающие головокружением на высоте, не должны допускаться к работе на крыше. Инженер-геодезист, отвечающий за постройку знака, должен гарантировать безопасность строительства как для рабочих, так и для людей, проходящих вблизи здания, на котором строится сигнал. На крыше здания вокруг места постройки знака сооружают плотные ограждения, исключающие возможность падения материалов и инструментов. Ограждения делают по необходимости также вокруг дома. [4]

Выполнение работ по закладке полигонометрических, геодезических центров и реперов в грунт, стальных марок разрешается только после тщательной рекогносцировки и утверждения схем, согласованных с городскими местными организациями, эксплуатирующими различные подземные коммуникации. Закладка геодезических знаков должна выполняться в местах, обеспечивающих полную безопасность работающих при их закладке, а также при наблюдениях. Не следует планировать закладку геодезических знаков вблизи каменной осыпи, на болотах, оползнях, а также на проезжих частях улиц и дорог, под которыми, как правило, размещаются подземные коммуникации.

Постройка знака должна предусматривать устройство безопасного прохода геодезистов и строителей на крышу и площадку сигнала. Все трапы и лестницы на этом пути должны иметь надежные перила.

Наблюдательная площадка кроме обрешетки перил должна иметь понизу плотную бортовую доску шириной 18 см.

На улицах городов с большим движением выполнение полигонометрии, нивелирования и съемки сопровождается повышенной опасностью. Поэтому прибегают к следующим методам безопасной организации работ:

1) прежде всего изыскивают технически приемлемые и безопасные методы работ. Например, короткобазисная полигонометрия с трехштативной системой может безопасно выполняться с тротуаров. Во многих случаях нивелирование проводят без выхода на проезжую часть улицы

2) на улицах шириной более 8–10 м выполнение геодезических работ возможно по середине улицы, на полосе шириной 2 м (оградив ее сигналами и флажками), а для транспорта оставляются проезды шириной 3–4 м. Этот порядок должен быть согласован с ГИБДД;

3) для работы на некоторых улицах можно получить разрешение ГИБДД на закрытие движения по одной стороне улицы и перенесение его на соседнюю. В этом случае также следует ставить флажки и сигналы ограничения движения;

4) работы переносят на ранние утренние часы, когда движение транспорта неинтенсивное;

5) проведение работ в ночное время допускается, если их можно выполнить с подсветом ламп. При этом необходимо использовать световые предупредительные знаки. [2]

При выполнении геодезических работ вблизи трамвайных линий или путей электрифицированных дорог нельзя касаться контактной сети, проводить измерение на рельсах металлической лентой и ставить приборы и рейки под электролинией высокого напряжения.

Выполнение земляных работ при прохождении шурфов (Шурф – вертикальная горная выработка квадратного, круглого или прямоугольного сечения, небольшой глубины) без устройства креплений допускается в зимнее время до границы глубины промерзания грунта, а в летнее время на глубину: 1 м – для песчаных грунтов, 1,25 м – для грунтов средней плотности и 2 м – для плотных грунтов. В остальных же случаях воспрещается производить проходку шурфов без применения горизонтального, вертикального крепления.

Асфальтовые покрытия вскрываются на ширину шурфа. Все материалы покрытий (булыжное, брусчатое и др.) улиц убираются в специальное место. Со всех сторон вдоль бровки шурфа следует оставлять свободные от земли полосы шириной не менее 0,5 м. Через шурфы, преграждающие транспортное и пешеходное движение, устраиваются временные и устойчивые мостики и переезды, а на ограждениях вывешиваются предупредительные знаки «Опасно»! [3]

Закладка центров и реперов в грунт на территории населенных пунктов в непосредственной близости от линий действующих подземных коммуникаций допускается только ручным способом при помощи землеройных лопат. Применять в этих условиях ломы, кирки и другие ударные инструменты запрещается. В городах работы должны производиться в присутствии представителя организации, эксплуатирующей эти подземные коммуникации. Когда при производстве земляных работ на территории населенных пунктов обнаружится присутствие вредных газов или не указанный на плане (схеме) электрокабель и другие инженерные коммуникации, необходимо немедленно прекратить работу, рабочих следует удалить из опасной зоны, о чем необходимо поста-

вить в известность начальника партии и руководителей соответствующих городских организаций.

Во время выполнения топографо-геодезического производства на территориях городов, требуется осуществлять комплексные мероприятия по осуществлению безопасности при закладке геодезических знаков работника и окружающих людей.

Список использованных источников

1. Белов С.В., Морозова Л.Л., Сивков В.П. Безопасность жизнедеятельности. Часть 1. – М.: ВАСОТ, 1992.
2. Мельников А.А. Безопасность жизнедеятельности. Топографо-геодезические и землеустроительные работы. – М.: Академический Проект, 2012.
3. Мельников А.А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения. – М.: Академический Проект, 2009.
4. Инженерная геодезия / А.А. Визгин [и др.]. – М.: Высшая школа, 1985. – 351 с.

БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕДЕНИЯ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ НА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ

Крюков А.С., Данченко О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(914)908-75-19,
e-mail: www.Krukov-as@mail.ru*

Все виды полевых кадастровых работ должны производиться в строгом соответствии с требованиями по технике безопасности, содержащимися в технических инструкциях, технических проектах и ПТБ-88.

Работы в основном проводились в полевых условиях, особенностью таких работ является большие колебания температур и влажности. Эти факторы определяют интенсивность теплообмена между организмом человека и окружающей средой, таким образом, оказывая существенное влияние на функциональное состояние систем организма, его самочувствие, работоспособность и производительность труда.

Подобное воздействие на организм человека в течение длительного времени резко ухудшает состояние здоровья организма и может привести к заболеваниям [3].

Работы при высокой температуре окружающей среды, приводят к быстрой утомляемости работающего, в определенных условиях может привести к перегреву организма, обильному потоотделению, жажде. При возникновении теплового удара возникает головная боль, тошнота, слабость, головокружение. Учащаются пульс и дыхание, человек может жаловаться на неприятные ощущения в районе сердца [2].

Работы при низких температурах могут привести к общему или местному охлаждению организма. Переохлаждение организма снижает деятельную активность человека, может вызвать простудные заболевания, обморожение лица и органов дыхания.

Появлению обморожения способствуют:

- Ношение неутепленной, мокрой одежды и обуви;
- Ветреная погода;
- Повышенная влажность воздуха.

Обморожаются в основном те части тела, которые хуже кровоснабжаются или меньше прикрыты одеждой, чаще всего это пальцы рук и ног, лицо и уши.

К биологическому фактору относится наличие клещей в полевой период (май-август), в особенности в кустарниковой полосе. В ночные, утренние и вечерние часы

имеются в наличие большое количество кровососущих насекомых (гнус, мошка, комары и т. д.), так как участок проектирования расположен в степной зоне.

Все работы проводились в пределах населенного пункта. При полевых работах на земельном участке постоянным источником шума является поток автомобильного транспорта, также есть непостоянные источники, такие как собачий лай, громкая музыка и прочие на территории микрорайонов, кварталов, групп жилых зданий.

Камеральные работы проводились в офисе, где постоянными источниками шума выступали поток автомобильного транспорта, шум, производимый несколькими рядом стоящими компьютерами.

Защита от шума достигается разработкой средств и методов индивидуальной и коллективной защиты, шумобезопасного оборудования

Воздействие шума на организм может привести к снижению разборчивости речи, неприятным ощущениям, развитию утомляемости, снижению производительности труда и появлению шумовой патологии [3].

Была составлена для профессии Инженер-геодезист, где отражены опасные вредные производственные факторы, характер и результат действия, применяемые меры и средства защиты (см. табл. 1).

Таблица 1

ОВПФ (опасные и вредные производственные факторы) для работающих

Профессия	Наименование опасного или вредного фактора	Место проявления	Применяемые меры и средства защиты
Инженер-геодезист	Повышенная температура	Воздействие высоких температур в жаркое время года	Спецодежда, спецобувь, рационализация режимов труда и отдыха
	Пониженная температура	Воздействие низких температур в холодное время года	Спецодежда, спецобувь, рационализация режимов труда и отдыха
	Укусы насекомых	Растительность на земельном участке	Накомарники, отпугивающие средства, защитные костюмы. Прививки от клещевого энцефалита
	Наезд транспорта на человека	Транспортное средство	Специальные светоотражающие жилетки, расстановка дорожных знаков
	Динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза	Перенос приборов (более 3 кг) на длинные расстояния	Рациональный режим труда и отдыха
	Недостаточная освещенность рабочего места	Рабочее место в офисе	Оптимальное размещение источников света
	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Близость к автодороге	Звукоизолирующие устройства, СИЗ

На предприятии проводится первичный инструктаж по охране труда на рабочем месте, который проводится до начала работ руководителем работ. При выполнении работ каждый работник соблюдает пожарную технику безопасности, в соответствии с инструкцией о мерах безопасности [1].

При наступлении несчастного случая или получения травмы, работник сообщает непосредственному руководителю работ. При необходимости оказывается первая медицинская помощь, работник вызывает скорую помощь либо пострадавшего доставляют в ближайшую больницу.

На участке работ могут возникнуть следующие виды аварийных ситуаций:

- 1) Пожар;

- 2) Транспортные аварии;
- 3) Инфекционные заболевания;
- 4) Поражение электрическим током.

Участок работ расположен в пределах населенного пункта и подразумевают выезд на объект работ и дальнейшие работы поблизости от автодороги, что не исключает возможность возникновения дорожно-транспортного происшествия [2].

Чаще всего причинами ДТП является:

- 1) Превышение водителем скорости движения;
- 2) Совершение опасных обгонов;
- 3) Переход через проезжую часть в неположенном месте или в местах с плохой видимостью;
- 4) Игнорирование или незнание правил дорожного движения;
- 5) Движение по проезжей части, не зная правил дорожного движения, велосипедистов.

Во время ведения полевых работ при кадастровых работах все вышеупомянутые требования и правила должны производиться в строгом соответствии.

Список использованных источников

1. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 № 66318).
2. ПТБ-88. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
3. Сулин М.А. Кадастр недвижимости и мониторинг земель: учебное пособие для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 368 с.



АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

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*

К числу стремительно развивающихся отраслей промышленности в условиях санкционного давления в России относится фармацевтическая промышленность, вводятся в действие новые предприятия, на уже действующих запускаются новые цеха и участки. В Иркутской области успешно работает Акционерное общество «Фармасинтез» (АО «Фармасинтез»), поставляющее лекарства на рынок с 1997 года. В 2021 году запущен новый цех Стерильных и твердых лекарственных форм. В цехе успешно функционируют 2 линии по производству стерильных лекарственных форм, линия первичной и вторичной упаковки лекарственных средств, а также линия производства стерильных лекарственных форм.

Проведение оценки воздействия факторов производственной среды на состояние здоровья работников в настоящее время является необходимым элементом при разработке системы управления охраной труда и защиты здоровья работника, обоснования мер профилактики профессиональных заболеваний [1-3].

Целью настоящей работы являлась оценка профессиональных рисков в недавно запущенном цехе стерильных и твердых лекарственных форм, где производятся таблетки, гранулы, лиофилизат для приготовления концентрата раствора для инфузий.

Персонал цеха можно разделить на 3 категории: ИТР (начальник цеха, начальник участка и т. д.), основной технологический персонал (персонал, задействованный в технологическом процессе), вспомогательный персонал (уборщик производственных помещений, подсобный рабочий).

При анализе результатов специальной оценки условий труда установлено, что наиболее значимыми вредными факторами являются: химический, шум и тяжесть трудового процесса.

Производство твердых лекарственных форм включает в себя ряд технологических процессов, таких как:

1. Получение и подготовка сырья.
2. Получение массы для таблетирования (гранулирование) / либо процесс экструдирования
3. Получение таблеток методом прессования на таблет-прессах роторного типа.
4. Покрытие таблеток пленочной оболочкой.
5. Фасовка таблеток в банки и контурные ячейковые упаковки (блистеры).
6. Вторичная упаковка продукции в картонные пачки и транспортную тару.

На этапе подготовки сырья работы выполняет гранулировщик. В его должностные обязанности входит:

- Просеивание и дробление сырья.
- Приготовление увлажнителя.
- Загрузка сырья в сушилку-гранулятор, управление процессом влажной грануляции, калибровка готового гранулята.
- Смешивание и опудривание гранулята в блендерах.
- Приготовление раствора для вакуумной сушилки, розлив готового раствора в поддоны, сушка раствора в вакуумной сушилке, соскребание высушенной массы с поддонов.
- Сборка, разборка оборудования, его внешняя очистка.
- Проведение внутренней мойки оборудования (в том числе безразборной).

Работы на этапе таблетирования выполняет машинист-таблетировщик. В его должностные обязанности входит:

- Сборка, разборка таблет-пресса.
- Таблетирование массы для таблетирования.
- Очистка оборудования.

На этапе покрытия таблеток пленочной оболочкой работу выполняет дражировщик. В обязанности дражировщика входит:

- Приготовление покрывающей суспензии;
- Нанесение оболочки на ядра таблеток в установках для покрытия таблеток оболочкой;
- Частичная сборка, разборка и обслуживание оборудования;
- Очистка оборудования;

Процесс экструдирования производит аппаратчик экструдера.

В его обязанности входит:

- Сборка, разборка экструдера.
- Ведение процесса экструдирования на установках для экструзии.
- Очистка оборудования.

В табл. 1 приведены риски, значения индекса которых варьируется в пределах $6 \leq R \leq 12$, $R > 12$ что относит их к умеренным и высоким рискам соответственно:

Таблица 1

Расчет и оценка уровня профессионального риска, воздействующего на работников

№	Опасность	Опасное событие	Вероятность	Тяжесть	Текущий уровень риска	
					Уровень	Класс
1	2	3	4	5	6	7
1	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ	Высокая	Низкая	8	Умеренный
2	Естественные природные подземные толчки и колебания земной поверхности, пожары	Травма в результате заваливания или раздавливания	Низкая	Высокая	8	Умеренный
3	Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями о	Средняя	Низкая	6	Умеренный
4	Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны	Высокая	Средняя	12	Умеренный
5	Контакт с высокоопасными веществами	Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ	Высокая	Средняя	12	Умеренный
6	Воздействие химических веществ на кожу	Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ	Высокая	Низкая	8	Умеренный
7	Воздействие химических веществ на глаза	Травма оболочек и роговицы глаза при воздействии химических веществ	Высокая	Низкая	8	Умеренный
8	Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва	Низкая	Средняя	6	Умеренный
9	Поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)	Тепловой удар от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру	Низкая	Средняя	6	Умеренный
10	Поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)	Ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру	Средняя	Низкая	6	Умеренный
11	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием шума	Средняя	Низкая	6	Умеренный
12	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	События, связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности	Средняя	Низкая	6	Умеренный

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
13	Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов	Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов	Низкая	Средняя	6	Умеренный
14	Монотонность труда	Психоэмоциональные перегрузки	Средняя	Низкая	6	Умеренный
15	Новые, непривычные виды труда, связанные с отсутствием информации, умений для выполнения новым видам работы	Психоэмоциональные перегрузки	Средняя	Низкая	6	Умеренный
16	Электрический ток	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением	Низкая	Средняя	6	Умеренный
17	Электрический ток	Отсутствие заземления или неисправность электрооборудования	Низкая	Средняя	6	Умеренный
18	Электрический ток	Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ	Низкая	Средняя	6	Умеренный

Исходя из результатов табл. 1, был разработан перечень мероприятий для управления профессиональными рисками и проведена их повторная оценка.

Перечень мероприятий и результаты оценки ожидаемого уровня профессионального риска приведен в табл. 2.

Таблица 2

Перечень мероприятий и результаты оценки ожидаемого уровня профессионального риска

№	Опасность	Опасное событие	Мероприятия по снижению (исключению) риска	Ожидаемый уровень риска	
				Уровень	Класс
1	2	3	4	5	6
1	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ	Проверка СИЗ перед началом работы на исправность, необходимую для выполнения работ комплектность Контроль во время работы за исправным состоянием СИЗ. Проведение по окончании работы надлежащего ухода за СИЗ, проведение необходимой обработки По окончании работы СИЗ убраны в установленные места их хранения Применение во время работы СИЗ, имеющих соответствующую степень защиты Приобретение СИЗ, имеющих действующий сертификат и (или) декларацию соответствия	4	Низкий
2	Естественные природные подземные толчки и колебания земной поверхности, пожары	Травма в результате заваливания или раздавливания	Своевременное прекращение работы и оставление наземного сооружения до его разрушения	4	Низкий

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6
3	Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями	Использование блокировочных устройств Применение средств индивидуальной защиты – исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования Применение предупредительной сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики Допуск к работе работника, прошедшего обучение и обладающего знаниями в объеме предусмотренным техническим описанием данного оборудования и общими правилами безопасности	4	Низкий
4	Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	Отравление воздушными взвесями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны	Выполнение работ при исправно работающей приточно-вытяжной вентиляции Подбор и применение рабочего оборудования, в соответствии с необходимыми требованиями безопасности Очистка оборудования, загрязненного веществами, до начала работ по ремонту и обслуживанию такого оборудования Недопущение очистки оборудования без применения СИЗ Оснащение оборудования устройствами местной вытяжной вентиляции Применение средств индивидуальной защиты Регулярное техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования, инструмента и приспособлений Своевременное удаление и обезвреживание производственных отходов, их надлежащая маркировка Осуществление слива использованных растворов из аппаратов способом, исключающим контакт работников с растворами, попадание растворов на пол помещения, выделение вредных веществ в воздух рабочей зоны Хранение химических веществ в соответствии с их маркировкой	4	Низкий
5	Контакт с высокоопасными веществами	Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ	Выполнение работ при исправно работающей приточно-вытяжной вентиляции Применение систем аварийной остановки производственных процессов, при возникновении аварийной ситуации Подбор и применение рабочего оборудования, в соответствии с необходимыми требованиями безопасности Очистка оборудования, загрязненного веществами, до начала работ по ремонту и обслуживанию такого оборудования Недопущение очистки оборудования без применения СИЗ Оснащение оборудования устройствами местной вытяжной вентиляции Применение средств индивидуальной защиты Регулярное техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования, инструмента и приспособлений Своевременное удаление и обезвреживание производственных отходов, их надлежащая маркировка Осуществление слива использованных растворов из аппаратов способом, исключающим контакт работников с растворами, попадание растворов на пол помещения, выделение вредных веществ в воздух рабочей зоны	4	Низкий

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6
6	Воздействие химических веществ на кожу	Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ	Проведение работ в средствах индивидуальной защиты Применение систем аварийной остановки производственных процессов, предотвращающих наступление неблагоприятных последствий Недопущение рассева порошковых материалов на открытых ситах, снабжение оборудования укрытиями или аспирационными устройствами, разделение порошковых материалов по фракциям с помощью устройств, обеспеченных укрытием и находящихся под разрежением Осуществление выгрузки сыпучих материалов из мешков, бочек и другой мелкой тары в складских помещениях способом, исключающим попадание пыли в воздух рабочей зоны, или с применением средств защиты органов дыхания Сушка порошковых и пастообразных материалов в закрытых аппаратах непрерывного действия, оборудованных системами вытяжной вентиляции, или системами рециркуляции Недопущение очистки оборудования, вентиляционных систем, заготовок, готовых изделий, полов и стен от пыли сжатым воздухом без применения СИЗ Размещение пультов управления технологическими процессами в изолированных помещениях при создании в них избыточного давления Организация первичного и периодического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ, проведение соответствующих стажировок, инструктажей и проверок знаний по охране труда Регулярное техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования, инструмента и приспособлений Оборудование укрытиями узлов перегрузки исходных материалов, полуфабрикатов и готовой продукции подсоединенными к аспирационным системам с аппаратами для очистки воздуха	4	Низкий
7	Воздействие химических веществ на глаза	Травма оболочек и роговицы глаза при воздействии химических веществ	Проведение работ в средствах индивидуальной защиты Применение систем аварийной остановки производственных процессов, предотвращающих наступление неблагоприятных последствий Недопущение рассева порошковых материалов на открытых ситах, снабжение оборудования укрытиями или аспирационными устройствами, разделение порошковых материалов по фракциям с помощью устройств, обеспеченных укрытием и находящихся под разрежением Осуществление выгрузки сыпучих материалов из мешков, бочек и другой мелкой тары в складских помещениях способом, исключающим попадание пыли в воздух рабочей зоны, или с применением средств защиты органов дыхания Сушка порошковых и пастообразных материалов в закрытых аппаратах непрерывного действия, оборудованных системами вытяжной вентиляции, или системами рециркуляции Недопущение очистки оборудования, вентиляционных систем, заготовок, готовых изделий, полов и стен от пыли сжатым воздухом без применения СИЗ Размещение пультов управления технологическими процессами в изолированных помещениях при создании в них избыточного давления	4	Низкий

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6
			Организация первичного и периодического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ, проведение соответствующих стажировок, инструктажей и проверок знаний по охране труда Регулярное техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования, инструмента и приспособлений Оборудование укрытиями узлов перегрузки исходных материалов, полуфабрикатов и готовой продукции подсоединенными к аспирационным системам с аппаратами для очистки воздуха		
8	Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва	Применение систем аварийной остановки производственных процессов, предотвращающих наступление неблагоприятных последствий Механизация и автоматизация, применение дистанционного управления операциями и производственным и процессами	4	Низкий
9	Поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)	Тепловой удар от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру	Охлаждение нагретых материалов, изделий и передвижного оборудования непосредственно в рабочих помещениях Теплоизоляция горячих поверхностей Соблюдение требований инструкций по охране труда Выполнение работ при исправно работающей приточно-вытяжной вентиляции Кондиционирование воздуха Рациональное размещение оборудования Правильное применение СИЗ	4	Низкий
10	Поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)	Ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру	Охлаждение нагретых материалов, изделий и передвижного оборудования непосредственно в рабочих помещениях Теплоизоляция горячих поверхностей Соблюдение требований инструкций по охране труда Выполнение работ при исправно работающей приточно-вытяжной вентиляции Кондиционирование воздуха Рациональное размещение оборудования Правильное применение СИЗ	4	Низкий
11	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием шума	Применение СИЗ Соблюдение требований инструкций по охране труда	4	Низкий
12	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	События, связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности	Установка дополнительной визуальной (цветовой) сигнализации, указывающей об опасности	4	Низкий

1	2	3	4	5	6
13	Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов	Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов	Использование средств вибропоглощения за счет применения пружинных и резиновых амортизаторов, прокладок Использование СИЗ Применение вибробезопасного оборудования, виброизолирующих, виброгасящих и вибропоглощающих устройств, обеспечивающих снижение уровня вибрации Организация обязательных перерывов в работе (ограничение длительного непрерывного воздействия вибрации)	4	Низкий
14	Монотонность труда	Психоэмоциональные перегрузки	Автоматизация, механизация или изменение вида деятельности Сочетание решения умственно сложных задач с монотонной деятельностью Чередование вида работ Организация обучения по новому виду работы Проведение целевого инструктажа Назначение ответственного лица за выполнение работ Обеспечение достаточной видимости и восприятия новой информации	4	Низкий
15	Новые, непривычные виды труда, связанные с отсутствием информации, умений для выполнения новым видам работы	Психоэмоциональные перегрузки	Автоматизация, механизация или изменение вида деятельности Сочетание решения умственно сложных задач с монотонной деятельностью Чередование вида работ Организация обучения по новому виду работы Проведение целевого инструктажа Назначение ответственного лица за выполнение работ Обеспечение достаточной видимости и восприятия новой информации	4	Низкий
16	Электрический ток	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением	Изоляция токоведущих частей электрооборудования, применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности	4	Низкий
17	Электрический ток	Отсутствие заземления или неисправность электрооборудования	Вывод неисправного электрооборудования из эксплуатации, своевременный ремонт и техническое обслуживание электрооборудования, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности	4	Низкий
18	Электрический ток	Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ	Применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, вывод неисправного электрооборудования из эксплуатации, своевременный ремонт и техническое обслуживание электрооборудования, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности	4	Низкий

Таким образом, предлагаемые мероприятия позволяют снизить риски и сохранить здоровье работающих.

Список использованных источников

1. Арабей С.В., Гиндюк А.В. Профессиональный риск и состояние здоровья работников цеха таблетирования и фасовки лекарственных средств // Вестник ВГМУ. – 2022. – Т. 21. – № 5. – С. 96-101.

2. Арабей С.В. Условия труда и профессиональный риск здоровью работников цеха по производству противоопухолевых лекарственных средств / С.В. Арабей, А.В. Гиндюк // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2022. – Т. 20. – № 5. – С. 526-530.

3. Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 14 января 2020 года № 1 «Об утверждении Руководства по установлению допустимых пределов воздействия на здоровье в целях идентификации рисков при производстве лекарственных средств на общих производственных (технологических) линиях» [Электронный ресурс]. – URL: https://gxp-academy.org/upload/iblock/ea8/ea8579e834478867_01b9d24a4101b546.pdf (дата обращения: 05.01.2023).

АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА НОВЫХ ИНСТРУКЦИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ ИРНИТУ

Медведева К.П., Дроздова Т.И., 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*

Одна из главных задач работодателя – это обеспечение безопасности жизни и здоровья работников. Для выполнения этих задач разрабатываются инструкции по охране труда, которые помогают работодателю обеспечить безопасность на рабочих местах.

Цель работы: проанализировать новые требования к разработке инструкций по охране труда и провести анализ состояния инструкций по ОТ в Издательства ИРНИТУ.

Объектом исследования являются инструкции по ОТ работников издательства. В качестве методов исследования использовали нормативные документы: ст. 214 ТК РФ, Приказ Минтруда РФ от 17.03.2022 № 140н.

Исходные данные для анализа уровня профессионального риска были собраны при обследовании Издательства ИРНИТУ в рамках проекта «Профессиональные риски на объектах экономики Иркутской области».

Инструкция по охране труда – нормативный акт, устанавливающий требования по охране труда при выполнении работ на производстве. Инструкции по охране труда могут разрабатываться как для отдельных профессий, так и на отдельные виды работ.

Согласно ст. 214 ТК РФ, работодатель обязан обеспечить разработку и утверждение локальных нормативных актов по охране труда, в том числе инструкций, с учетом мнения профсоюза или иного уполномоченного работниками представительного органа, если такой есть [1]. Порядок действий установлен ст. 372 ТК РФ.

1 марта 2022 года вступил в силу Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 772н, однако действие документа приостановили до 1 января 2023 года (Приказ Минтруда РФ от 17.03.2022 № 140н). Именно в соответствии с требованиями этого документа работодателям и предстоит пересмотреть инструкции по охране труда.

Ранее инструкции разрабатывали по методическим рекомендациям, которые работодатель не обязан был соблюдать полностью в отличие от требований, которые сейчас утвердил Минтруд. С 1 января в каждой инструкции по охране труда теперь должно быть 5 обязательных разделов:

1. «Общие требования охраны труда» – перечень опасных и вредных производственных факторов, которые могут воздействовать на работника в процессе работы, а также перечень профрисков и опасностей. Перечень спецодежды, специальной обуви и СИЗ, выдаваемых работникам по нормам.

2. «Требования охраны труда перед началом работы» – порядок проверки исходных материалов – заготовок, полуфабрикатов, если такие материалы использует работник в работе. Порядок осмотра и подготовки к работе СИЗ до использования.

3. «Требования охраны труда во время работы» – требования безопасного обращения с исходными материалами – сырьем, заготовками, полуфабрикатами. Требования, которые предъявляют к правильному использованию СИЗ работников.

4. «Требования охраны труда в аварийных ситуациях» – порядок извещения руководителя работ о ситуации, которая угрожает жизни и здоровью людей, а также о несчастных случаях.

5. «Требования охраны труда по окончании работ» – порядок приема и передачи смены в случае непрерывного технологического процесса и работы оборудования [2].

Ответственность за несоблюдение требований приказа Минтруда № 772н возлагается на работодателя в виде штрафов по части 1 статьи 5.27.1 КоАП:

1. для ИП – до 5 000 руб.;

2. юрлица – до 80 000 руб.

За повторное нарушение ИП могут оштрафовать на 40 тыс. руб. или приостановить его работу на 90 дней, а организацию – оштрафовать на 200 тыс. руб. или приостановить ее деятельность на 90 дней [3].

Так как за несоблюдение требования по разработке инструкций по охране труда работодатели несут административную ответственность, очень важно пересмотреть эти документы вовремя.

Анализируя локальные нормативные акты (ЛНА) в Издательстве ИРНИТУ, было обнаружено, что инструкции по охране труда не соответствуют новым требованиям, а также отсутствуют инструкции по ОТ для конкретных должностей. Для данного структурного подразделения имеются лишь инструкции по ОТ только по видам работ.

Проведенный анализ обследования Издательства ИРНИТУ в рамках проекта «Профессиональные риски на объектах экономики Иркутской области» показал ряд недостатков в содержании инструкций по ОТ по видам работ, а именно:

1. Отсутствовало описание опасностей, которые были идентифицированы в ходе проекта;

2. Отсутствовало описание профессиональных рисков;

3. Отсутствовали пункты о безопасном ведении работ с учетом всех вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса.

Учитывая выявленные недостатки, рекомендуется разработать с учетом нормативных требований от 1 января 2023 года новые «Инструкции по ОТ» для объекта исследования с включением опасностей и профессиональных рисков.

В данной работе предложено включение следующих дополнений в Инструкции по ОТ Издательства ИРНИТУ, а именно п. 3 представить в следующей редакции с включением конкретного перечня опасностей:

«3. Общие требования охраны труда

3.12. Перечень опасных и вредных производственных факторов, которые могут воздействовать на работника в процессе работы, а также перечень профессиональных рисков и опасностей.

3.12.1. На работника могут воздействовать опасные и вредные производственные факторы:

– подвижные части производственного оборудования;

– транспортируемая продукция;

– повышенные уровни шума;

– повышенная запыленность воздуха рабочей зоны;

– наличие статического электричества.

– повышенная или пониженная температура воздуха на рабочем месте;

- повышенная влажность и подвижность воздуха;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- физические перегрузки из-за длительного нахождения в неудобном рабочем положении;

- нервно-психические и эмоциональные перегрузки;
- перенапряжение зрительных анализаторов;
- другие неблагоприятные факторы.

3.12.2. В качестве опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, при выполнении работ могут возникнуть следующие риски:

- опасность падения из-за потери равновесия при спотыкании;
- опасность падения из-за потери равновесия при подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам;
- опасность пореза в результате воздействия движущихся режущих частей механизмов, машин;
- опасность пореза частей тела, в том числе кромкой листа бумаги, канцелярским ножом, ножницами, острыми кромками металлической стружки;
- опасность удара плохо закрепленными элементами, деталями или заготовками вследствие отрыва;
- опасность, связанная с отсутствием предупреждающих знаков по электробезопасности;
- опасность повреждения органов дыхания частицами пыли;
- опасность физических перегрузок при стереотипных рабочих движениях;
- опасность физических перегрузок при неудобной рабочей позе;
- опасность, связанная с недостатком естественного света;
- опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре;
- опасность воспламенения от расходных материалов;
- опасность, связанная с применением несоответствующих выполняемой работе средств индивидуальной защиты;
- опасность, связанная с недостаточной высотой дверного проема на пути эвакуации».

Предложенную в данной работе выдержку п.3 для новой инструкции, рекомендуется включить в инструкцию по ОТ для конкретного работника – резчика бумаги в печатном цехе № 3.

Заключение: в результате работы проанализированы новые требования к разработке инструкций по охране труда, проведен анализ состояния инструкций по ОТ в Издательства ИРНТУ, а также предложена новая редакция в п.3, которая может быть включена в инструкцию по ОТ для резчика бумаги.

Список использованных источников

1. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 01.03.2023).

2. Приказ от 29 октября 2021 года № 772н «Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем».

3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901807667> (дата обращения: 01.03.2023).



БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛАЗЕРНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Мелехов А.А., Олзоев Б.Н.

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

Использование лазерных приборов связано с определенной опасностью для человека. Основополагающими нормативными документами являются: 825-я публикация Международной технической комиссии (МЭК) под названием «Радиационная безопасность лазерных изделий, классификация оборудования, требования и руководство для потребителей» как наиболее компетентная рекомендация мирового класса; новейшая отечественная разработка СНиП; ГОСТы.

Физиологические эффекты при воздействии лазерного излучения на человека: непосредственно на человека воздействие оказывает лазерное излучение любой длины волны; однако в связи со спектральными особенностями поражения органов и существенно отличающимися предельно допустимыми дозами облучения обычно различают воздействие на глаза и кожные покровы человека.

Требования к изготовителям лазерных приборов в связи с обеспечением безопасности пользователей: МЭК рекомендует в связи с унификацией требований к конструкциям лазерных приборов разделять эти приборы на четыре класса с точки зрения опасности лазерного излучения для пользователей.

Технико-гигиеническая оценка лазерных изделий в России: в систему документов, устанавливающих единую систему обеспечения лазерной безопасности, входят: технические средства снижения опасных и вредных производственных факторов, организационные мероприятия, контроль условий труда на лазерных установках.

К опасным и вредным производственным факторам относятся: лазерное излучение (прямое рассеянное, прямое, отраженное); световое излучение (УФ, видимое, ИК) от источников накачки или кварцевых газоразрядных трубок, а также от плазменных факелов и материалов мишени; продукты взаимодействия ЛИ и мишеней; токсичные и агрессивные вещества, используемые в конструкции лазера.

Степень воздействия лазерного излучения на оператора зависит от физико-технических характеристик лазера: плотности мощности (энергии излучения), длины волны, времени облучения, длительности и периодичности импульсов, площади облучаемой поверхности. Биологический эффект лазерного облучения зависит как от вида воздействия излучения на ткани организма (тепловое, фотохимическое), так и от биологических и физико-химических особенностей самих тканей и органов. Наиболее опасно лазерное излучение с длиной волны:

380–1400 нм – для сетчатки глаза;

180–380 нм и свыше 1400 нм – для передних сред глаза;

180–10⁵ нм – для кожи. [2]

Наиболее распространенной причиной повреждения тканей, наведенного лазером, является термальная природа. Это процесс, при котором белки ткани денатурируются из-за повышения температуры после поглощения энергии лазера. Процесс термического повреждения обычно осуществляется лазерами, воздействующими в течение более 10 микросекунд при длине волны от ближнего ультрафиолетового до дальнего инфракрасного диапазона (0,315–103 мкм).

Фотохимические реакции являются основной причиной повреждения тканей после воздействия либо ультрафиолетового излучения (200–315 нм) в течение любого времени экспозиции, либо «коротковолнового» видимого излучения (400–550 нм), когда экспозиция превышает 10 секунд. Повреждение ткани также может быть вызвано после воздействия очень короткого лазерного импульса.

Результат воздействия лазерного излучения на глаза зависят главным образом от интенсивности лазерного излучения, длины волны, вида излучения и диаметра зрачка в начале излучения. В зависимости от величины интенсивности лазерное излучение видимой области может вызывать как временное, вследствие обратимых химических изменений в сетчатке ослепление, так и необратимую потерю зрения из-за сильного ожога сетчатки.

При работе с лазерными геодезическими приборами с мощностью излучения более 1 мВт запрещается: в момент генерации излучения осуществлять визуальный контроль точности визирования на отражатель без применения защитных средств; направлять луч лазера на глаза или другие части тела людей; наводить лазерный луч на отражающие поверхности (зеркала, полированные материалы, стекла). Геодезические приборы с лазерными излучателями, имеющими мощность в непрерывном режиме более 1 мВт в видимой части спектра, должны во время эксплуатации снабжаться плакатом с предупредительной надписью «Осторожно! Лазерное излучение». При работе с ними необходимо следить за тем, чтобы лазерный пучок не попадал в глаза. Лазерный дальномер требует осторожного обращения, излучение лазерного дальномера опасно для глаз, необходимо избегать прямого попадания луча лазера в глаза [3].

Организация безопасности при работе с лазерными геодезическими инструментами (на примере тахеометра «Leica»): Лицо, ответственное за тахеометр, должно обеспечить, использование прибора в соответствии с инструкциями. Это лицо также отвечает за подготовку и инструктаж персонала, который пользуется инструментом, и за безопасность работы оборудования во время эксплуатации. Отсутствие инструкций или неадекватное их толкование могут привести к неправильному использованию оборудования, что способно создать аварийные ситуации. Все пользователи должны следовать инструкциям по технике безопасности, составленным изготовителем оборудования, и выполнять указания лиц, ответственных за его использование [4].

При работе с лазерными геодезическими приборами следует избегать прямого попадания луча в глаза. Не направлять лазерный пучок на других людей. Не направлять луч на отражающие поверхности. Старайтесь не смотреть в направлении лазерного луча вблизи отражателей или сильно отражающих поверхностей, когда дальномер включен в режиме лазерного визира или выполняются измерения. Наведение на отражатель нужно выполнять только с помощью зрительной трубы.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 50723-94. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий.
2. СанПиН 5804. Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров.
3. Требования безопасности труда при эксплуатации топографо-геодезической техники и методы их контроля 2001-07-01.
4. Мельников А.А. Безопасность жизнедеятельности с основами экологии. — Московский государственный университет геодезии и картографии.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Мельникова А.Э., 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*

Процесс топографо-геодезического производства может осуществляться на объектах с высоким уровнем опасности для жизни и здоровья работника. К работам повышенной опасности, выполняемых на предприятиях относятся полевые работы на объектах электроэнергетики.

Единые нормативно-технические документы, правила, инструкции и стандарты по безопасности труда регламентируют производство работ в период подготовки, организации и проведения работ [1]. Перед началом проведения работ необходимо пройти обучение и инструктаж. Результаты проверки знаний правил техники безопасности оформляются протоколами и регистрируются в журнале инструктажа [2].

Топографо-геодезические работы выполняются как на самих электростанциях, так и в охранной зоне воздушных линий электропередач. Каждый из этих объектов несет определенную опасность. Электрическая подстанция – электроустановка, предназначенная для приема, преобразования и распределения электрической энергии, состоящая из трансформаторов или других преобразователей. Линия электропередач – электроустановка, состоящая из проводов, кабелей, изолирующих элементов и несущих конструкций, предназначенная для передачи электрической энергии между двумя пунктами энергосистемы [3].

Для работы на этих объектах требуется получение удостоверения группы допуска по электробезопасности. Всего существует пять групп, которые определяют уровень знаний безопасных методов работы с электричеством. Инженеру геодезисту достаточно иметь первый или второй уровень допуска в зависимости от объекта и вида работ.

Первая группа по электробезопасности присваивается лицам, которые не обслуживают электроустановки, а также не работают на действующих электроустановках. Для присвоения первой группы достаточно лишь инструктажа со стороны специально назначенного лица с группой допуска не ниже третьей. Инструктаж заканчивается контрольными вопросами, по результатам которых и принимается решение о присвоении группы. Специалист с первой группой по электробезопасности должен знать об опасности электрического тока, о безопасных методах выполнения своих обязанностей, а также о способах оказания элементарной первой помощи при поражениях электрическим током

Вторая группа присваивается электротехническому и прочему персоналу уже по результатам аттестации в комиссии предприятия или отделения Ростехнадзора. Специалист должен иметь опыт работы в электроустановках 1-2 месяца в зависимости от имеющегося у него образования. Если аттестация на вторую группу первичная, а аттестуемый не имеет электротехнического образования, то перед аттестацией он должен пройти теоретическое обучение в объеме не менее 72 часов. Лицам со второй группой допуска разрешается работать в электроустановках под присмотром и без произведения подключений [4].

Среди видов опасностей на предприятиях электроэнергетики можно выделить биологическое воздействие электромагнитного поля. Интенсивное электромагнитное поле промышленной частоты вызывает у работающих нарушение функционального состояния нервной системы, сердечной деятельности и системы кровообращения. При этом наблюдается повышенная утомляемость, снижение точности рабочих действий,

изменение кровяного давления и пульса, возникновение болей в сердце, сопровождающихся сердцебиением и аритмией.

Наряду с биологическим действием электрическое поле обуславливает возникновение разрядов между человеком и металлическим предметом, имеющим иной потенциал, чем человек. Прикосновение человека к предмету, который находится под напряжением, сопровождается прохождением через человека в землю разрядного тока, который может вызвать болезненные ощущения. В случае прикосновения к изолированному от земли металлическому предмету большой протяженности или большого размера ток через человека может достичь значений, опасных для жизни.

Степень отрицательного воздействия электрического поля промышленной частоты на организм человека можно оценить по количеству поглощаемой телом человека энергии электрического поля, по току, проходящему через человека в землю, и по напряженности поля в месте, где будет находиться человек. Допустимое значение тока, длительно проходящего через человека и обусловленного воздействием электрического поля, составляет 50–60 мкА, что соответствует напряженности электрического поля 5 кВ/м на высоте роста человека. В табл. 1 представлены гигиенические нормы времени пребывания человека в электрическом поле (в течение одних суток).

Таблица 1

Гигиенические нормы времени пребывания человека в электрическом поле

Напряженность поля, кВ/м	Допустимое время пребывания
Менее 5	Не ограничивается
От 5 до 10	Не более 3 ч
От 10 до 15	Не более 1,5 ч
От 15 до 20	Не более 10 мин
От 20 до 25	Не более 5 мин

Все линии электропередачи независимо от их напряжения являются опасными для жизни людей, поэтому при работе вблизи них следует строго соблюдать следующие меры безопасности:

- запрещается прикасаться руками или какими-либо предметами к оголенным или изолированным проводам линии электропередачи;
- нельзя касаться изоляторов, так как со временем он может приобрести способность пропускать через себя опасный для жизни электрический ток;
- запрещается касаться опор, на которых смонтированы линии электропередачи;
- при производстве топографо-геодезических работ (строительстве геодезических знаков, закладке реперов, нивелировании, установке приборов или инструментов, работающих от электротока, проезде под проводами, организации лагеря и т. д.) не следует приближаться к линиям электропередач и частям, находящимся под напряжением, ближе, чем предусмотрено правилами техники безопасности.

Вдоль каждой воздушной электролинии отчуждается зона, которая называется «охранной зоной» линии. Ширина «охранной зоны» определяется условными параллельными прямыми, проходящими от крайних проводов, спроектированных на землю, для линий напряжением: 1–15 кВ – на расстоянии 5 м; 20 кВ – 10 м; 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.

В тех случаях, когда по производственным условиям возникает необходимость выполнять работы в пределах «охранной зоны» линий электропередач, работающим должен выдаваться наряд-допуск на производство особо опасных работ. Каждый работник должен помнить, что линии электропередачи всегда могут находиться под напряжением, даже в тех случаях, когда ему будет известно, что в данный момент ли-

ния отключена. Запрещается производить измерение высоты подвески проводов линии электропередачи, непосредственно с помощью рулетки, рейки, шестов, вешек и других предметов. Определение указанных высот необходимо выполнять аналитически. При случайном падении дерева на линию электропередачи запрещается приближаться к дереву на расстояние меньше 10 метров. При направлении ветра поперек линии электропередачи необходимо проводить работы и двигаться вдоль линии со стороны направления ветра. В этом случае исключается опасность травмирования людей в зоне проведения работ и при передвижении из-за поломки опор или обрыва проводов.

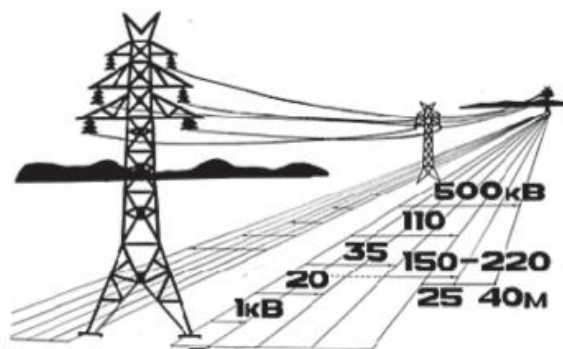


Рис. 1. Значения ширины «охранной зоны»

При обнаружении лежащего на земле или провисшего оборванного провода необходимо изолировать опасный участок, поставить предупредительные надписи, сообщить о происшедшем в ближайшую службу энергонадзора и организовать своими силами дежурство до прихода ответственных лиц. Запрещается подходить к оборванным проводам, лежащим на земле или на каких-либо конструкциях 8–10 метров.

Работникам полевых бригад при выполнении топографо-геодезических работ запрещается самовольно входить в помещения электрических установок, электростанций, подстанций и на их территорию, включать и отключать рубильники, магнитные пускатели и различные выключатели. [5]

Несоблюдение техники безопасности на предприятиях электроэнергетики могут привести к трагическим последствиям. Важно регулярное прохождение и контроль знаний безопасных методов работы для предотвращения наступления несчастных случаев на производстве.

Список использованных источников

1. Система стандартов безопасности труда ОСТ 68.12.0.06-87 «Порядок обучения безопасности труда к работам повышенной опасности в организациях топографо-геодезического производства».
2. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: справ. пособие (ПТБ-88) / ГУГК. – М.: Недра, 1991. – 303 с.
3. ГОСТ 24291-90 «Электрическая часть электростанции и электрической сети. Термины и определения».
4. Школа для электрика – «Группы допуска по электробезопасности: какие бывают и как получить», Андрей Повный [Электронный ресурс]. – URL: <http://electricalschool.info/main/electrobezopasnost/1089-gruppy-dopuska-po-jelektrobezopasnosti.html> (дата обращения: 19.02.2023).

БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Нутиков А.В., Данченко О.В.

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

В соответствии со ст. 217 ТК РФ в целях обеспечения соблюдения требований охраны труда, осуществления контроля их выполнения в каждой организации, осуществляющей производственную деятельность, с численностью более 100 работников создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области.

К производству топографо-геодезических работ допускаются лица, прошедшие обучение по безопасности труда и инструктаж на рабочем месте по выполняемым видам работ.

Рабочие и инженерно-технические работники при поступлении на работу должны проходить обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры не реже 1 раза в два года. При приеме на работу они должны проходить вводный инструктаж по охране труда.

Рабочие и инженерно-технические работники должны быть обеспечены спец-одеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты. Спецодежда должна быть демаскирующей расцветки или на время работы на обычную спецодежду должны быть надеты сигнальные жилеты.

Переходы и передвижения бригады к месту работы и обратно должны производиться в светлое время суток.

При выполнении топографо-геодезических работ на существующих автомагистралях и автомобильных дорогах всех категорий следует согласовывать с местными органами ГИБДД и дорожными организациями места производства работ с указанием видов работ, сроков их выполнения и числа работающих, а также схемы ограждения мест работы и расстановки дорожных знаков и указателей (рис. 1).

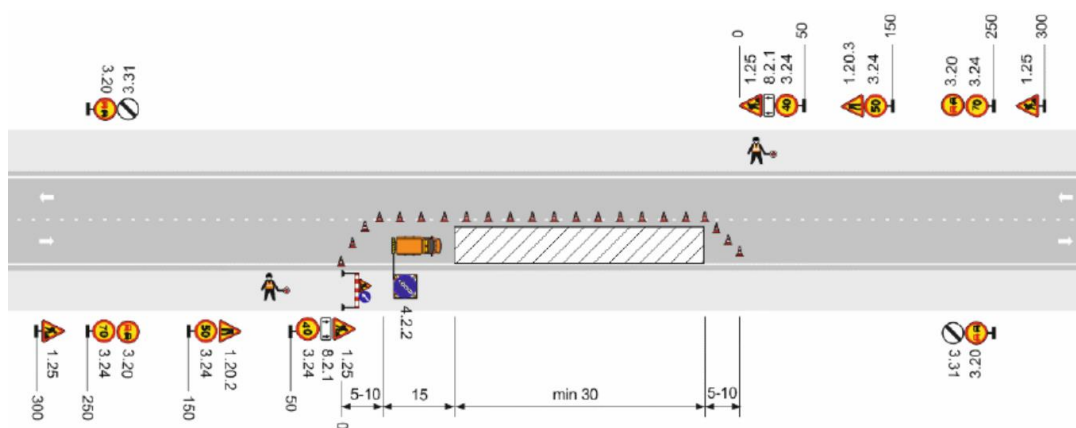


Рис. 1. Пример схемы ограждения мест работы и расстановки дорожных знаков и указателей

Перед началом работ на автомобильных дорогах с движением транспортных средств или же перед выходом бригады на автостреды каждый работник должен надеть демаскирующую одежду, а руководитель обязан проинструктировать работников о применяемой условной сигнализации, подаваемой жестами или флажками, а также о порядке передвижения на маршруте [1].

Переходы вдоль автодороги (на работу или в процессе работы) разрешается производить только по обочине земляного полотна навстречу движению транспортных средств.

Все члены топографо-геодезических бригад, выполняющие работы на автомобильных дорогах, должны знать «Правила дорожного движения».

К выполнению работ на автомобильных дорогах разрешается приступать после полного обустройства места работы всеми необходимыми временными дорожными знаками и ограждениями. Место производства работ, при необходимости, следует ограждать штaketными барьерами установленного образца, сплошными деревянными щитами и дорожно-сигнальными переносными знаками [2].

При переходе с инструментом с одного места работы на другое разрешается, при отсутствии тротуара, идти по проезжей части улицы или автодороги навстречу движению транспорта. При пересечении проезжей части улицы работающие обязаны убедиться в полной безопасности перехода.

Автомобильную дорогу вне населенного пункта следует переходить только на участках, где она хорошо просматривается в обе стороны.

Особую осторожность следует соблюдать при обходе транспортных средств и других препятствий, ограничивающих обзор проезжей части.

Такую же предосторожность надо соблюдать при обходе ограждений, установленных на проезжей части на время ремонтных работ и при выходе из-за автомобилей, стоящих около тротуара или на обочине.

При производстве работ на проезжей части автомобильных дорог руководитель бригады обязан выставлять рабочих-регулирующих за 50–100 м с обеих сторон от места работы и обеспечивать их знаками ограничения скорости или другими знаками дорожного движения [3].

Во время работ на автодорожных мостах длиной до 50 м из числа работников так же должны выделяться регулировщики-сигнальщики, которые обязаны наблюдать за движением транспорта и подавать оповестительные сигналы работающим. Работающие по получении сигнала о приближении транспортных средств должны уходить с проезжей части или опасного места за пределы моста. При работе на мостах длиной более 50 м работники должны укрываться на специальных площадках, имеющихся в конструкциях мостов.

При работе на автомобильных дорогах надлежит по возможности сокращать время пребывания работающих на проезжей части дороги.

Во время производства работ на проезжей части дорог запрещается:

- оставлять на автодорогах без надзора геодезические инструменты и оборудование;
- использовать вместо вешек посторонние предметы, создавая этим аварийную обстановку в случаях провешивания линий по оси дороги;
- производить работы на автодорогах в туман, метель, грозу, при гололедице;
- во время перерывов в работе находиться на проезжей части дорог всех категорий.

При производстве работ на автомобильной дороге машины и механизмы должны быть установлены лицевой стороной по направлению движения транспорта.

Съемочные планово-высотные геодезические сети должны развиваться, как правило, способами аналитических построений и угловых засечек.

При прокладке теодолитных ходов промер линий на автомобильной дороге следует вести по бровке. Промер линий (или выполнение других топографо-геодезических работ) по оси дорожного покрытия (или проезжей части дороги) разрешается производить только в случае значительного разрушения обочин или же при выполнении специ-

альных работ, о чем указывается в проекте производства работ, согласованном с ГИБДД и дорожными органами.

Пункты планово-высотного обоснования должны закрепляться штырями, забиваемыми вровень с полотном дороги.

При производстве промеров сторон планово-высотного обоснования лентой или рулеткой должны исключаться случаи затаскивания ленты или рулетки на проезжую часть дороги.

При наступлении плохих погодных условий в виде снега, грозы, дождя, и т. п. необходимо прервать работу, укрыться в безопасном месте и переждать непогоду.

При дорожно-транспортном происшествии нужно немедленно приостановить все работы в районе случившегося, известить об этом ближайшую Государственную инспекцию безопасности дорожного движения и своего непосредственного руководителя. А при травмировании работника оказать ему первую медицинскую помощь и, при необходимости, направить в ближайшее лечебное учреждение.

По окончании работы подготовить инструменты и оборудование для транспортирования, уложить в транспортное средство или распределить его между работающими (при пешем переходе) и вернуться на базу.

Разместить инструменты, оборудование и снаряжение на хранение. Организовать просушку спецодежды и спецобуви. После этого провести мероприятия по личной гигиене.

В связи с вышеперечисленными положениями, можно сделать вывод о том, что охрана труда очень важна для безопасного ведения геодезических работ при строительстве автомобильных дорог.

Список использованных источников

1. Жигульский В.П. Основные требования по охране труда при выполнении топографо-геодезических работ и обработке материалов на персональных ЭВМ (ПЭВМ). Методическое пособие по дисциплине ОПД.Ф.14 «Безопасность жизнедеятельности» для студентов специальности 311100 – «Городской кадастр» и 300100 – «Прикладная геодезия»: методическое пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГГТА, 2004. – 66 с.

2. Мельников А.А. Безопасность жизнедеятельности с основами экологии: учеб. пособие. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2013. – 198 с.

3. ОДМ 218.6.019-2016. Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В ПЕРЕПЛЕТНОМ ЦЕХЕ ИЗДАТЕЛЬСТВА ИРНИТУ Нюргачева Л.О., Рябчикова И.А., 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*

Издательская деятельность включает в себя большое число работ, в том числе и переплетные. Переплетные работы являются важным этапом, поскольку защищают книжные блоки от таких факторов, как: физические повреждения, влажность, химические и прочие внешние, пагубные для книги, воздействия. Уровень защиты непосредственно зависит от того материала, который используется в переплетных работах, а также от покрывающего материала. Однако, даже при постоянных совершенствованиях

оборудования, а также автоматизации производственных процессов все равно сотрудники данной отрасли могут подвергаться опасностям. К примеру, развитие аллергии кожи и дыхательной системы, пневмокониоз, астма до сих пор присутствует вероятность развития данных заболеваний, ведь возможны превышения допустимых концентраций производственной пыли. Таким образом, данная тема актуальна и требует решения, так как работодателю необходимо сохранять жизнь и здоровье работников.

Цель работы – идентифицировать опасности и оценить профессиональные риски, влияющие на здоровье сотрудников в переплетном цехе издательства ИРНИТУ.

Назначение издательства ИРНИТУ – обеспечение учебной литературой и учебно-методических пособий, обеспечение научных исследований литературой собственного внутривузовского производства, учебного процесса в целом, а также обеспечение подразделений университета инструктивной и бланочной документацией [1].

Для того, чтобы Издательство могло выпускать готовую печатную продукцию, необходимо произвести в 3 этапа – допечатный, печатный и переплетный. Переплетные работы включают в себя:

- создание макета изделия;
- резка рулонной бумаги на бумагорезательной машине;
- приклейка форзацев;
- фальцовка листов;
- формирование блоков на листоподборочной машине;
- шитье блоков на проволокошвейной машине;
- обработка (заклейка, кругление, наклейка);
- изготовление переплетных крышек вручную;
- вставка блоков в переплетные крышки вручную;
- отправка готового изделия.

При изучении всех этапов производства книгопечатной продукции была проведена идентификация опасностей, сводный реестр которых представлен в табл. 1. Идентификация опасностей работников переплетного цеха проводилась в соответствии с действующими нормативно-методическими документами [2, 3].

Таблица 1

Реестр опасностей в переплетном цехе

Группа опасностей	Код опасности	Наименование опасности
1	2	3
Физические опасности	Шум	
	Ш1	Опасность повышенного уровня и других неблагоприятных характеристик шума
	Механические опасности	
	М1	Опасность падения из-за потери равновесия при спотыкании
	М2	Опасность падения из-за потери равновесия при подкальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
	М3	Опасность пореза в результате воздействия движущихся режущих частей механизмов, машин
	М4	Опасность укола в результате воздействия движущихся колющих частей механизмов, машин
	М5	Опасность пореза частей тела
	М6	Опасность, связанная с неприменением соответствующих выполняемой работе средств индивидуальной защиты
	Освещенность рабочего места	
	С1	Опасность, связанная с недостатком естественного света
	Пожар	
	П1	Опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре
	П2	Опасность воспламенения

Химические опасности	Воздействие тяжести и напряженности трудового процесса	
	ТН1	Опасность физических перегрузок при неудобной рабочей позе
	ТН2	Опасность психических нагрузок, стрессов
	Воздействие вредных веществ, используемых на рабочем месте	
	X1	Опасность поражения кожи из-за попадания вредных веществ

Таким образом, выявлено 2 группы опасностей – физические и химические, в каждой из которых определены отдельные подгруппы этих опасностей. Основными опасностями являются механические.

Оценка риска, обусловленная наличием идентифицированных опасностей, по видам работ проведена с применением классического метода [4]. Риск рассчитывался по формуле:

$$R = P \cdot W,$$

где R – риск; P – возможность возникновения риска, обусловленного наличием ОВПФ; W – серьезность последствий возникновения риска.

Количественный критерий возможности возникновения риска P ранжируют по семи категориям – от минимального до критического. Количественный критерий серьезности (тяжести) последствий возникновения риска W определяют по воздействию, оказываемому на работника, а также ущерб (вреду), причиненному материально-производственной среде. Критерий также ранжируют по семи категориям [4].

Полученные результаты представлены на рис. 1.

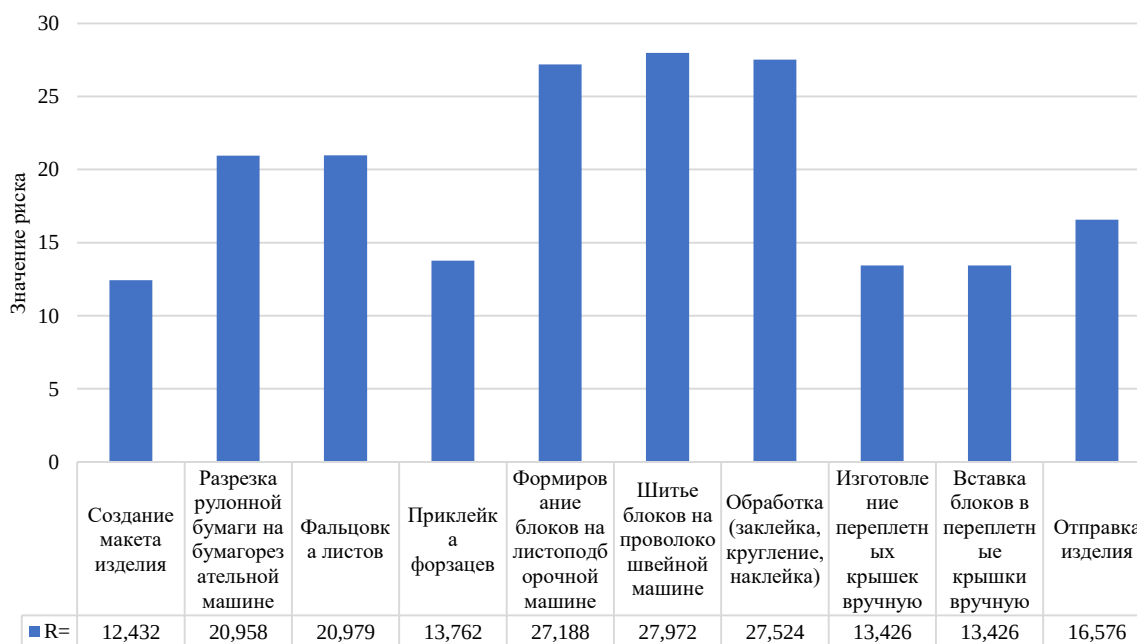


Рис. 1. Ранжирование уровня риска по видам работ.

Анализ полученных значений показал, что при выполнении таких работ как разрезка рулонной бумаги на бумагорезательной машине, фальцовка листов, формирование блоков на листоподборочной машине, шитье блоков на проволокошвейной машине, обработка (заклейка, кругление, наклейка), отправка изделия, риск оценен как средний. Наиболее опасным является основной этап, а именно работы по шитью блоков на проволокошвейной машине.

Самым безопасным видом работ относительно других является создание макета изделия, где уровень риска составил 12,432 (низкий).

Риски, отнесенные к группе «средний» считают недопустимыми, поэтому необходима разработка специальных мер по управлению ими: снижение воздействия вредных факторов на здоровье работника и материально-производственную среду, предупреждающие мероприятия.

Список использованных источников

1. Сайт Издательства ИРНТУ [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.istu.edu/deyatelnost/izdatelstvo> (дата обращения: 05.01.2023).
2. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 № 426-ФЗ.
3. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении примерного положения о системе управления охраной труда».
4. Высоцкая Н.В. Идентификация и оценка рисков при строительстве нефтегазопроводов // Безопасность Труда в Промышленности. – 2014. – № 11. – С. 60-63.



ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ПОВАРА

Раимджанов Б.И., Зорин И.А., Севастьянов Б.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Повышение уровня защиты работников от рисков на производстве остается одним ключевых направлений деятельности специалистов по охране труда. Важной задачей является снижение производственного травматизма и профессиональных заболеваний в процессе трудовой деятельности работников.

Управление рисками – это систематическая работа по предотвращению ухудшения условий труда на рабочем месте и обеспечение благополучия работников.

В статье оценены риски, возникающие на рабочем месте повара, составлена карта оценки рисков, разработаны мероприятия по снижению уровней профессиональных рисков (табл. 1).

Таблица 1

Карта оценки профессиональных рисков

№ п/п	Рабочая зона	Идентифицированная опасность	Источник опасности	Вероятность	Подверженность	Последствия	Уровень риска
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Кухня	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением	Неисправное электрооборудование (плита, духовой шкаф, провода, морозильник, холодильник)	3	6	3	54 Возможный риск
2	Кухня	Возгорание	Несправное оборудование, короткое замыкание, перегрузка	3	1	3	9 Небольшой риск

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Склад	Травмирование при падении предметов со шкафов	Коробки, тара с продукцией	6	2	3	36 Возможный риск
4	Кухня	Травмирование сотрудника при падении вследствие подскользывания	Мокрый пол после влажной уборки	6	3	3	54 Возможный риск
5	Кухня	Опасность ожога кожного покрова	Раскаленное масло, нагретые предметы	6	3	3	54 Возможный риск
6	Кухня	Заболевание центральной нервной системы	Психические нагрузки, стресс, конфликты	3	3	3	27 Возможный риск
7	Кухня	Получение заболевания	Высокие температуры, сквозняки, перепады температуры	3	3	3	27 Возможный риск
8	Территория ресторана	Травмирование при падении вследствие подскользывания	Наледь, гололед в холодное время года	3	6	3	54 Возможный риск

После проведения анализа карт оценки профессиональных рисков на рабочем месте повара, разработаны мероприятия по снижению уровней профессиональных рисков.

1. Замена неисправных плит, духовых шкафов, морозильников, морозильных камер, изоляция проводов
2. Приобретение средств индивидуальной защиты для защиты от высоких температур, брызг раскаленного масла
3. Улучшение системы вентиляции.
4. Провести порядок складских помещений
5. Контроль за соблюдением работником применения СИЗ.
6. Обеспечить контроль за соблюдением режима рабочего времени и времени отдыха.
7. Производить в зимний период чистку и посыпку территорий, покрытую наледью.

По результатам внедрения положения об управлении профессиональными рисками были разработаны карты оценки профессиональных рисков на рабочем месте повара. Работник ознакомлен с результатами оценки профессиональных рисков, после информирования работник подписал карту рисков.

После внедрения всех указанных мероприятий, необходимо провести повторную оценку уровней профессиональных рисков.

Список использованных источников

1. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ДЛЯ ОСНОВНЫХ ПРОФЕССИЙ ПРИ БУРЕНИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Рыбалко Д.М., 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*

Трудовой кодекс (ТК) в новой редакции [1] и другие нормативные документы по охране труда [2, 3] регламентируют обязательную оценку профессиональных рисков

работников различной сферы деятельности. Методика определения прогностических профессиональных рисков [4] основана на результатах специальной оценки условий труда. Она использовалась, например, при оценивании профессиональных рисков для ущерба здоровью работникам бурения нефтяных и газовых скважин [5].

Целью настоящей работы было проведение прогнозной оценки профессиональных рисков основных профессий в бурении нефтяных и газовых скважин – «Бурильщик эксплуатационного и разведочного бурения скважин на нефть и газ» (Бурильщик ЭРБС) и «Помощник бурильщика эксплуатационного и разведочного бурения скважин на нефть и газ» (Помощник бурильщика ЭРБС).

Опасные производственные факторы, идентифицированные при проведении специальной оценки условий труда в одном из подразделений ООО «ИНК-СЕРВИС», представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты специальной оценки условий труда

Наименование рабочего места	Уровни безопасности S_{nc} по i-му производственному фактору								
	Освещение	Шум	Микроклимат	Вибрация	АПФД	Химический фактор	ЭМП	Тяжесть	Напряженность
Бурильщик ЭРБС	–	3.2	–	2	–	2	–	3.1	–
Помощник бурильщика ЭРБС	–	3.2	–	2	–	2	–	3.1	–

Для класса условий труда 2 по i-му неблагоприятному фактору производственной среды уровень безопасности равен 0,83; для 3.1 – 0,67; для 3.2 – 0,5.

Результаты расчетов обобщенного уровня безопасности S_{nc} , обобщенного уровня риска R_{nc} , максимально допустимого уровня обобщенного риска и отклонения уровня профессионального риска от максимально допустимого (%) для выбранных профессий, приведены в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Уровни безопасности производственных факторов

Наименование рабочего места	Уровни безопасности S_{nc} по i-му производственному фактору									Обобщенный уровень безопасности $S_{nc} = \prod_{i=1}^n S_{nc_i}$
	Освещение	Шум	Микроклимат	Вибрация	АПФД	Химия	ЭМП	Тяжесть	Напряженность	
Бурильщик ЭРБС	–	0,5	–	0,83	–	0,83	–	0,67	–	0,23
Помощник бурильщика ЭРБС	–	0,5	–	0,83	–	0,83	–	0,67	–	0,23

Таблица 3

Сводная таблица безопасности и риска получения профессионального заболевания

Наименование рабочего места	Обобщенный уровень безопасности $S_{nc} = \prod_{i=1}^n S_{nc_i}$	Обобщенный уровень риска $R_{nc} = 1 - \prod_{i=1}^n S_{nc_i}$	Максимально допустимый уровень обобщенного риска	Отклонение фактического уровня профессионального риска от максимально допустимого, %
Бурильщик ЭРБС	0,23	0,77	0,67	15
Помощник бурильщика ЭРБС	0,23	0,77	0,67	15

С учетом полученных данных предлагается для профессий «Бурильщик ЭРБС» и «Помощник бурильщика ЭРБС» улучшить условия труда за счет применения современных средств индивидуальной защиты от производственного шума (снижение уровня шума), за счет эффективной организации рационального режима труда и отдыха (снижение тяжести трудового процесса).

Полученные результаты показали, что уровень риска, т. е. вероятность профессионального заболевания работников основных профессий в ООО «ИНК-Сервис» для рабочих мест бурильщика и помощника бурильщика эксплуатационного и разведочного бурения скважин на нефть и газ, являются равными. В результате внедрения предлагаемых мероприятий по улучшению условий труда, можно снизить уровень профессионального риска на 15 %.

Список использованных источников

1. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022).
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».
3. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 № 426-ФЗ (ред. от 28.12.2022).
4. Тимофеева С.С. «Методы и технологии оценки производственных рисков» // Издательство Иркутского государственного технического университета 2014 [Электронный ресурс]. – URL: https://www.istu.edu/docs/education/faculty/institute_entrails/bjd/magistr/015.pdf (дата обращения: 12.03.2023).
5. Хамидуллина Е.А., Чемякин А.В. Прогнозная оценка риска ущерба здоровью в результате профессиональной деятельности в нефтедобыче // XXI век. Техносферная безопасность. – 2018. – Т. 3. – № 2 (10).



МИКРОТРАВМЫ РАБОТНИКА

Терехов А.П., Али Е.Б., Севастьянов Б.В., Аждер М.С.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

В целях учета и рассмотрения обстоятельств и причин, приведших к возникновению микроповреждений (микротравм) работников, предупреждения производственного травматизма, работодателю рекомендуется:

1. Утвердить порядок учета микротравм в локальном нормативном акте (добавить раздел в положение о расследовании и учете несчастных случаев или издать отдельный документ);
2. Ознакомить с утвержденным порядком должностных лиц;
3. Проинформировать работников о действиях при получении микроповреждения (микротравмы).

При получении микротравмы работнику требуется сообщить об этом непосредственному или вышестоящему руководителю

Действия работодателя (оповещаемого лица) при микротравме:

1. Убедиться, что пострадавший получил первую помощь и (или) медицинскую помощь;
2. Уведомить специалиста по охране труда или другое лицо, уполномоченное исполнять функции специалиста по охране труда, и сообщить следующие сведения:

- фамилию, имя, отчество (при наличии) пострадавшего работника, должность, структурное подразделение;
- место, дату и время получения работником микроповреждения (микротравмы);
- характер (описание) микротравмы;
- краткую информацию об обстоятельствах получения работником микроповреждения (микротравмы).

После получения информации от работодателя (оповещаемого лица), специалист по охране труда (или уполномоченное лицо, в течении трех календарных дней должен рассмотреть обстоятельства и причины микротравмы работника.

Для этого целесообразно:

1. Запросить объяснение у пострадавшего работника об указанных обстоятельствах, любым доступным способом;
2. Провести осмотр места происшествия;
3. При необходимости привлечь оповещаемое лицо, руководителя структурного подразделения;
4. Провести опрос очевидцев;
5. Результаты зафиксировать в Журнале учета микроповреждений (микротравм) работников и составить Справку.

Профилактика травматизма и управление профрисками – главные цели специалиста по охране труда [1]. Недостаточно лишь оформлять документы, чтобы достичь этих целей. Каждую микротравму необходимо рассматривать как основание усовершенствовать действующую СУОТ, разработать для нее корректирующие действия по результатам принятых мер (п. 70, 73) [2].

Рекомендуется анализировать микротравму вместе с непосредственным руководителем пострадавшего, так лучше и глубже можно исследовать причины происшествия. Участвовать в рассмотрении микротравмы может сам работник, приглашайте его лично или его представителей. Знакомьте пострадавшего с результатами анализа причин и обстоятельств микротравмы, это его право (п. 9 5 [3]).

В ходе анализа выясните, какая у происшествия причина основная, а какие – сопутствующие. Определить основную причину можно разными способами, например, методом «5 почему», он позволяет изучить причинно-следственные связи и найти первопричину проблемы. Для этого используют цепочку вопросов «почему?», их задают после ответа на каждый предыдущий вопрос. Обычно достаточно пяти вопросов, чтобы найти источник проблемы и пути ее решения.

Пример. Работник получил ушиб, когда упал на лестнице у входа в здание офиса, госпитализация ему не понадобилась. Чтобы найти источник проблемы, специалист по ОТ последовательно задал вопросы:

1. Почему работник получил ушиб?	Он поскользнулся на лестнице.
2. Почему работник поскользнулся?	Ступени были скользкие.
3. Почему ступени были скользкие?	На лестницу не нанесли реагенты.
4. Почему на лестницу не нанесли реагенты?	На складе нет противогололедных химических средств.
5. Почему средств от гололеда нет на складе?	Служба АХО не закупила противогололедный реагент.

Основной причиной специалист по ОТ признал халатность службы АХО, начальник которой не проследил за тем, чтобы необходимые материалы приобрели к началу зимнего сезона. Сопутствующей причиной стало отсутствие на лестнице предупреждающего знака «Осторожно, скользко».

Рассмотрение микротравм – источник информации для управления профрисками. Причины микротравм необходимо включать в общий реестр опасностей. Затем согласно принятой в организации методике определять уровень профрисков. Принятые и запланированные меры по результатам рассмотрения микротравм [4]:

- исключить работу, процедуру, сырье, материалы или оборудование;
- заменить на менее опасные работу, процедуру, сырье, материалы или оборудование;
- использовать инженерные/технические методы, которые ограничат воздействие опасностей;
- принять административные методы;
- использовать СИЗ.

Список использованных источников

1. Приказ Минтруда России от 22.04.2021 № 274н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области охраны труда».
2. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».
3. Приказ Минтруда России от 15.09.2021 № 632н «Об утверждении рекомендаций по учету микроповреждений (микротравм) работников».
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».
5. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.



ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В ВЫСОКОГОРЬЯХ

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*

Топографо-геодезические работы часто осуществляются в опасных районах для жизни и здоровья геодезиста. К таким районам относятся и высокогорья.

До начала работ в высокогорных районах руководители подразделений (предприятий, экспедиций) обязаны поставить об этом в известность местные контрольно-спасательные службы (КСС) о местах базирования полевых партий и участках работ [1].

К производству работ повышенной опасности допускаются лица, прошедшие медицинский осмотр и имеющие медицинское заключение по состоянию здоровья на допуск к работам повышенной опасности в соответствии с требованиями приказа Минздрава СССР № 555 от 29.09.89 г. Инженерно-технические работники, направляемые на топографо-геодезические работы в высокогорные местности, должны быть ознакомлены с требованиями по технике безопасности; обучены приемам передвижения, подъема и спуска по склонам гор по льду, снегу, осыпям и склонам; правилам взаимного охранения, самоохранения и пользования альпинистским снаряжением, а также должны пройти соответствующую тренировку. Каждой бригаде топографо-геодезические рабо-

ты разрешается выполнять в составе не менее четырех человек, а также должен включаться альпинист-инструктор [2].

Безопасность при работе в высокогорных районах в значительной степени зависит от соблюдения установленных правил техники передвижения в данных районах, а именно:

- во время передвижения ритм шага и дыхание должны быть спокойными и размерными;
- подъем и спуск по склонам и осыпям должны производиться длинными зигзагами; на крутых участках с обязательной взаимопомощью; в особо трудных случаях с применением специальных страховочных средств;
- опасные в отношении камнепада участки надо проходить до восхода солнца; маршрут движения должен проходить по гребням;
- при пересечении желоба-кулуара необходимо выбирать наиболее узкую часть и переходить данный участок быстро, поодиночке, внимательно наблюдая за верхней частью кулуара.

При современной организации и механизации геодезические работы в горах значительно облегчаются, и безопасность работ достигается путем:

- изучения местности по картам и обследования мест с вертолетов;
- доставки бригады на низкие горы вертолетом с посадкой людей (без выключения мотора);
- доставки бригады на возможные площадки высоких гор, с которых дальнейшее восхождение бригада делает пешком;
- комплексной работы геодезической партии с применением вертолетов и радиосвязи;
- альпинистской подготовки геодезистов и рабочих.

При выполнении работ в горах следует постоянно следить за состоянием и сохранностью спецодежды и снаряжения как индивидуального, так и общего пользования [3].

Также не стоит забывать и про безопасную транспортировку геодезического оборудования. Доставка приборов осуществляется по воздуху вертолетом, если это сделать невозможно, то все приборы транспортируются вручную только прочно закрепленными в футлярах (ящиках), обеспечивая при этом надежное закрытие их крышек. Рейки транспортируют только связанными попарно с проложенными между ними бумажными прокладками. Штативы переносят с прочно закрепленными головками; ножками, связанными у наконечников ремешками; наконечники ножек должны быть закрыты чехлом. При передвижении по опасным участкам приборы переносятся так, чтобы не затруднять движения работника. Геодезические инструменты следует оберегать от резких ударов и сотрясений. За состоянием и безопасной работой оборудования и механизмов должен быть установлен постоянный контроль должностными лицами технических служб, начальниками партий, руководителями работ, другими ответственными работниками подразделений.

При выполнении топографо-геодезических работ в высокогорьях необходимо строго руководствоваться правилами по технике безопасности. Передвигаться группами; не отходить от бригады на большое расстояние без разрешения руководителя; быть полностью экипированным; выполнять все указания альпиниста-инструктора и т. д.

Рабочие, не выполняющие требований по технике безопасности, изложенных в настоящих правилах, а также в инструкциях по охране труда по их профессиям или видам выполняемых работ, в зависимости от тяжести допущенных нарушений и их последствий привлекают к дисциплинарной или уголовной ответственности в порядке, установленном законодательством.

Несмотря на все вышеизложенные особенности организации безопасности топографо-геодезических работ в высокогорьях, 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.

Список использованных источников

1. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: справ. Пособие (ПТБ-88) / ГУГК. – М.: Недра, 1991.
2. РД БГЕИ 36-01. Требования безопасности труда при эксплуатации топографо-геодезической техники и методы их контроля. – М., ЦНИИГАиК, 2001.
3. Прокофьев Ф.И. Охрана труда в геодезии и картографии.

БЕЗОПАСНОСТЬ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ВОДОЕМОВ

Тумакова Е.Ю., 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*

Топографо-геодезические работы часто проводятся на опасных для жизни и здоровья геодезиста территориях. К таким районам повышенной опасности относятся и прибрежные зоны.

Ответственность за соблюдение правил безопасности геодезистами несет руководитель группы, который обязан уделять особое внимание лицам, не умеющим плавать.

При инженерно-геодезических изысканиях в районах развития процессов переработки берегов следует учитывать ландшафтно-климатическую зональность, с которой связаны: ветровой режим (повторяемость ветров разных румбов, их скорость и продолжительность), длительность периода отсутствия ледового покрова, характер растительного покрова и другие факторы [1]

Следует использовать результаты эпизодических и стационарных наблюдений за ходом геодезических работ в прибрежной зоне, которые могут послужить основой для составления прогнозов. Сбор материалов следует осуществлять в федеральных или территориальных геологических фондах, центрах по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Росгидромета, используя аналитические обзоры в различных литературных источниках [2].

При исследовании берегов основное внимание следует уделять участкам техногенного воздействия (дноуглубительные работы, подрезка или пригрузка склонов, динамические воздействия и др.).

При выполнении маршрутных наблюдений следует намечать места размещения наблюдательных створов на опорных участках для последующих исследований. При трудной доступности береговой зоны рекомендуется выполнять маршруты вдоль берега на моторной лодке или аэровизуальные облеты на легких вертолетах. В качестве опорных следует выбирать типичные участки береговой зоны, выделяемые на основании дешифрирования АКС и аэровизуальных наблюдений [3].

При изысканиях и съемках мостовых переходов часто приходится делать водные переправы на катерах, лодках, плотках, понтонах и др. В этих случаях работающие должны иметь брезентовые костюмы и резиновые сапоги; кроме того, необходимо иметь наготове спасательные средства, а при сложных обстоятельствах и длительной

работе – спасательный пояс или жилет должен быть надет на каждого исполнителя работ. Такими средствами обеспечивает работающих спасательный пост, который организуется вначале работ вблизи мостового перехода. Место переправы должно быть тщательно разведано и обеспечивать безопасность и доступность перехода людей, транспорта и снаряжения.

Для переправы вброд необходимо выбирать наиболее мелкие места на участках с твердым дном. Разведку и обозначение брода должны производить наиболее опытные лица с обязательным применением охранных средств. Отдельные глубокие места, коряги или другие препятствия, расположенные на трассе брода в непосредственной близости от нее, необходимо обозначить. Переправы вброд допускаются только при страховке с берега. Для этого на исходном берегу должны быть охранные средства.

Запрещаются переправы через реки и водные преграды:

- по плавнику, плывущим льдинам, выступающим из воды камням и т. п.;
- с использованием неисправных или ненадежных переправочных средств и в условиях, не гарантирующих безопасность;
- по заломам и поваленным деревьям без шестов и охранных веревок;
- без обуви и шестов при переправах вброд;
- через водные преграды любой ширины во время сильного дождя, снега, тумана, ледохода, шуги, при сильном ветре и большой волне, а переправы вброд, кроме того, и в паводки.

Переходить реку необходимо с некоторым отклонением вверх по течению. При переходе рек вброд с рюкзаком ремни последнего должны быть ослаблены. Переправляться через горные реки следует в утренние часы, когда уровень воды наименьший.

Запрещаются любые водные переправы на резиновых бессекционных лодках, а через горные порожистые реки – на любых резиновых, в том числе и секционных, лодках и плотках. Также при переправах на моторных лодках запрещается развивать большую скорость и делать резкие повороты.

Для преодоления узких, но глубоких или бурных потоков должны устраиваться временные переходы из бревен или навесные канатные переправы. На участке навесной канатной переправы исходный берег должен быть выше противоположного. При сооружении временных переходов через горные реки по бревнам или поваленным деревьям необходимо натягивать веревочные перила, к которым переправляющиеся должны привязываться для страховки вспомогательной веревкой с карабином, кольцом или скользящей петлей. При значительном превышении одного берега над другим для опоры ног на бревнах следует делать зарубки или набивать планки из дерева. Передвижение по временным переходам и навесным переправам допускается только по одному человеку.

Перед переправой по льду следует внимательно осмотреть и определить общую пригодность ледяного покрова для переправы. Обследование ледяного покрова при выборе места переправы должно производиться двумя работниками, передвигающимися в веревочной связке на расстоянии 10 м друг от друга с шестами. Запрещаются пробные переходы одного человека с целью определения прочности льда.

Место переправы по льду должно иметь:

- удобные и пологие спуски на лед, не требующие больших работ по расчистке снега;
- хорошее сопряжение льда с берегом;
- ровный и надежный по прочности ледяной покров без полыней и трещин.

Все вышеперечисленные правила по безопасности проведения топографо-геодезических работ в прибрежной зоне предотвращают возникновение несчастных

случаев на производстве. С целью ознакомления всех без исключения работающих с этими правилами проводятся специальные инструктажи.

Список использованных источников

1. СП 11-104-97. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Часть 3. Инженерно-гидрографические работы при инженерных изысканиях для строительства.

2. Организация безопасности геодезических работ в водных акваториях и на гидротехнических сооружениях [Электронный ресурс]. – URL: https://ozlib.com/901998/sotsium/organizatsiya_bezopasnosti_geodezicheskiy_rabot_vodnyh_akvatoriyah_gidrotennicheskin_sooruzheniyah (дата обращения: 07.03.2023).

3. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: справ. Пособие (ПТБ-88) / ГУГК. – М.: Недра, 1991.



ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ МОНТАЖЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ

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

При разработке проекта организации строительно-монтажных работ решают вопросы последовательности, интенсивности и безопасности выполнения работ, распределения машин и оборудования по территории строительной площадки. Для безопасности геодезистов при выполнении монтажных работ, исключительно важное значение имеют правильная организация и последовательность процесса сборки сооружений или зданий, а также соблюдение правил безопасности, предписываемых для данных строительных работ [1].

При выполнении монтажных работ требуется высокая точность и тщательная выверка проектного положения всех элементов зданий и сооружений. Поэтому отдельно составляется проект производства монтажных работ по строительным конструкциям и различного технологического оборудованию, в котором приводятся опасные зоны с инженерными решениями, обеспечивающими безопасные условия производства геодезических работ [2].

Нельзя работать и переходить по ригелям с рейкой при сильном ветре. При гололедице или густом тумане на каркасе нельзя производить какие бы то ни было геодезические работы. Промерять линии между торцами колонн, если мостки с перилами не придвинуты к ним, можно только рабочим, привязанным к соответствующим колоннам предохранительными поясами. Любые виды геодезических работ на каркасе должны производиться при участии работников, особенно при работе с инструментом, установленным на кронштейне или ригеле, а также с люлек или подмостей. Вокруг геодезиста, работающего с инструментом (с рейкой или рулеткой), должно быть небольшое пространство, так как при неосторожном движении работающий может задеть стоящего рядом, что может привести к несчастному случаю. Нельзя спускаться или подниматься по конструкциям, канату, тросу. Подъем тяжелых приспособлений (кронштейнов, штанг и т. д.) для геодезических работ следует производить только при помощи каната или троса. При монтаже каркаса для подъема с яруса на ярус можно пользоваться закрепленными стремянками или лестницами с исправными ступеньками, жесткими по

своей конструкции. Переход без инструментов по ригелям (балкам) каркаса можно разрешить опытному монтажнику или геодезисту-верхолазу, но при этом категорически запрещается ходить по балкам в рост, можно лишь переползать, придерживаясь руками, закрепив себя за ригель предохранительным поясом. Одежда при этом должна быть удобной, не стеснять движений. Наиболее удобной одеждой для работы на каркасе является комбинезон или лыжный костюм. Переходы по установленным монтажным конструкциям, не имеющим ограждения, запрещаются. Проходы, над которыми ведется монтаж, должны быть закрыты. Нельзя проводить измерительные работы под грузом, подаваемым к месту монтажа. Нельзя выполнять разбивочные и выверочные работы в зоне монтажа. Нельзя оставлять геодезические приборы и принадлежности без присмотра на монтажном горизонте во время перерыва в работе. Геодезический контроль правильности монтажа внутри зданий должен производиться с мест, защищенных настилами с козырьками, которые устраиваются по периметру междуэтажных перекрытий в разных ярусах. Контроль правильности монтажа несущего каркаса должен производиться с мест, расположенных в стороне от опасных зон и не ближе двойной высоты монтируемого сооружения. Для подъема геодезистов на высоту следует, где это возможно, использовать шахтные подъемники, лифты, а где их нет, применять подвесные, навесные и передвижные лестницы с ограждениями и площадками, а при большой высоте – с промежуточными площадками для отдыха. При монтаже многоэтажных промышленных и гражданских зданий для этой цели используют лестничные клетки с маршами, оборудованными временными перилами; самоподъемные люльки, оборудованные ручными и электрическими лебедками. При высоте до 26 м применяют телескопические вышки [3].

При работе на высоте обязательно закрепляют работающего страховочным поясом за колонны, ригели или монтажные петли бетонных конструкций. При необходимости измерений с установкой инструмента на панель или ригель для геодезиста должна устраиваться площадка или люлька. Наблюдения должны производиться после закрепления цепи пояса к ригелю. Во время работы сварщиков запрещаются измерения на металлических балках и ригелях, так как они могут быть под напряжением. Контроль правильности монтажа несущего каркаса должен производиться с мест, расположенных в стороне от опасных зон, не ближе двойной высоты монтируемого сооружения. Геодезистам запрещается находиться в опасных зонах производства погрузочно-разгрузочных работ, вблизи подъемных кранов, погрузочных машин и других механизмов; при работе в цехах подходить вплотную к действующим станкам, механизмам и установкам; во избежание повреждения зрения работать вблизи места производства электросварки или резки металла без предохранительных средств (очки, ширмы). При работах на рихтовке, на профилировании подкрановых путей категорически запрещается ходить по подкрановым балкам. В местах установки инструментов должны быть устроены полки с ограждением и прочными лестницами. При геодезических измерениях на различных стадиях монтажа мостов особую опасность представляют работы на значительной высоте, на узких площадках мостовых опор, поясах ферм и т. п. Для этих работ выделяют рабочих не моложе 18 лет, прошедших специальный медосмотр. До начала монтажа должна быть составлена и утверждена главным инженером строительства инструкция по сигнализации с учетом особенностей предстоящих работ на стройплощадке, которая должна быть изучена всеми работающими. При измерительных работах в тоннелях запрещается прикасаться к троллейному проводу, электропроводам, электродвигателям и пусковым устройствам. Маркшейдерские работники должны быть особенно внимательны и осторожны во время производства работ при обслуживании монтажа эскалаторов. Часто при несоблюдении техники безопасности причинами травм при возведении стен многоэтажных зданий, когда кладка ведется на

нескольких этажах в различных местах сооружения, могут быть засорение и ожоги глаз известью, падение с высоты, травмы, нанесенные упавшими с высоты предметами и инструментами [4].

Таким образом, при монтаже строительных конструкций и оборудования очень важно соблюдать технику безопасности и производить все геодезические работы согласно инструкции, которые помогут избежать получения производственных травм.

Список использованных источников

1. Техника безопасности при выполнении геодезических работ [Электронный ресурс]. – URL: <https://helpiks.org/2-15150.html> (дата обращения: 07.03.2023).
2. Техника безопасности выполнения геодезических работ при монтаже строительных конструкций и оборудования [Электронный ресурс]. – URL: http://www.stroitelstvo-new.ru/geodesy/bezopasnost_3.shtml (дата обращения: 07.03.2023).
3. Правила техники безопасности при геодезических работах на строительномонтажной площадке [Электронный ресурс]. – URL: https://ozlib.com/1011371/tehnika/pravila_tehniki_bezopasnosti_geodezicheskikh_rabotah_stroitelno_montazhnoy_ploschadke (дата обращения: 07.03.2023).
4. Техника безопасности при выполнении геодезических работ [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net/preview/9597807/page:17/> (дата обращения: 07.03.2023).



МИРОВОЙ КОНТЕКСТ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ХАРАКТЕРА МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

Хандрико Н.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-55-12, e-mail: bgd@istu.edu*

В процессе обеспечения безопасности при строительстве нефтяных скважин подрядными организациями система менеджмента должна учитывать множество факторов внутреннего и внешнего характера, включая техногенные факторы. Управление фактором техногенного уровня оказывает значительное влияние на реализацию сценариев развития аварийных ситуаций в период эксплуатации и инфраструктурных объектов нефтегазовых месторождений с учетом влияния внешней среды. В частности, снижение влияния коррозии, трения, эрозии позволяет значительно минимизировать возникновение и реализацию рисков. Изучение данного аспекта особенно актуально в условиях роста степени агрессивности факторов внешней среды, что требует периодической систематизации мирового опыта по обеспечению безопасности.

Наилучшими методологиями обеспечения безопасности объектов производственного характера месторождений нефти и газа являются инструменты, основанные на опыте стандартизации Европы [3, с.26].

Рассмотрим Северную Европу, в частности стандартизацию по NORSOK (Норвегия), которая оказала существенное влияние на фундаментальную основу развития месторождений нефти и газа. Нефтегазовая промышленность данного государства основана на месторождениях континентального шельфа, при открытии первого из которых началась история развития NORSOK (1969 г.).

Особенностью системы NORSOK по обеспечению безопасности объектов производственного характера месторождений нефти и газа является то, что она формировалась на основе интеграции используемых практик международного нормативного

уровня. Интеграционный процесс был запущен на основе механизма адаптации зарубежных нормативных стандартов к национальной специфике Норвегии.

Норвежская система обеспечения безопасности месторождений нефти и газа позволяет подрядным организациям при строительстве нефтяных скважин:

- обеспечить реализацию системы соответствия требованиям определенного уровня безопасности объектов производственного характера месторождений нефти и газа;
- поддерживать показатели эффективности расходов при реализации процессов строительства нефтяных скважин (разработка и обустройство);
- запустить процессы унификации стандартов локального характера.

Норвежская система обеспечения безопасности месторождений нефти и газа является признанной на мировом уровне, отличаются высокой степенью технологичного соответствия, и позволяет достигать целевые показатели по издержкам, а также показателям степени безопасности подрядными организациями при строительстве нефтяных скважин.

Нами систематизирована ключевая совокупность международных стандартов ISO (International Standards Organization) по обеспечению безопасности объектов производственного характера месторождений нефти и газа в шесть ключевых элементов (рис. 1).

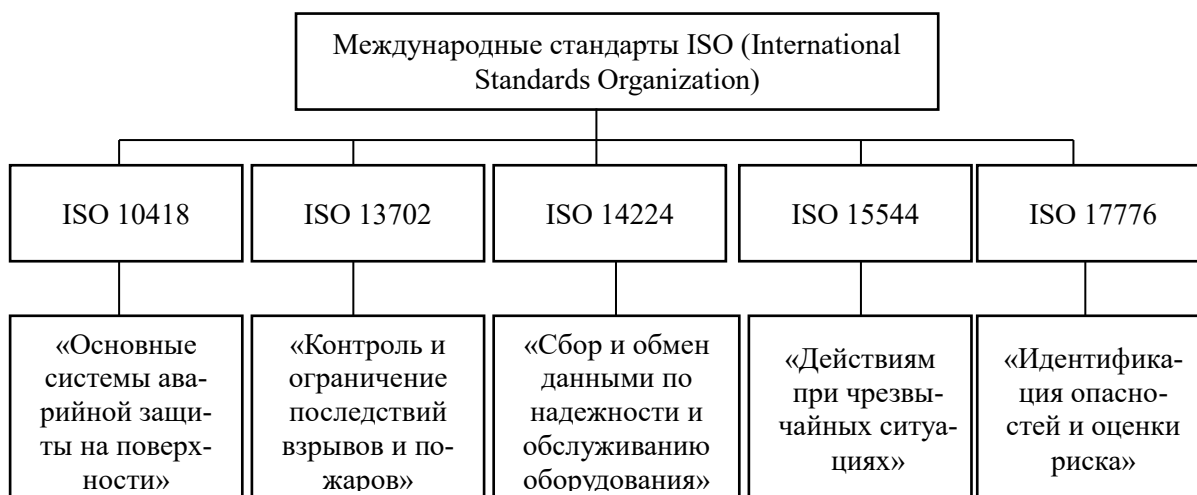


Рис. 1. Совокупность стандартов ISO по обеспечению безопасности объектов производственного характера месторождений нефти и газа

Представленная совокупность международных стандартов позволяет сделать вывод о том, что процесс обеспечения безопасности объектов производства характера месторождений нефти и газа газов имеет комплексный характер и охватывает не только управление аварийными ситуациями, но также и детализированную аналитическую работу, связанную с оценкой рисков, исследования показателей надежности используемых конструкций [3, с. 35].

Мировой контекст основан на применении специфического метода управления опасным производственным объектами на основе принципа управления целостностью (система «Integrity Management») [1, с. 5].

Под принципом целостности понимается такое состояние объекта, при котором присутствует высокий показатель защищенности от влияния как внешней среды и так и факторов внутреннего характера, которые способны сформировать рискованные ситуации и впоследствии аварийный случай.

Мировой контекст системы обеспечения безопасности объектов производственного характера месторождений нефти и газа демонстрирует опыт управления рисками

путем деятельности организаций, ориентированных на формирование комплекса мер по промышленной безопасности. Наиболее распространенной подобной структурой является DNV (Det Norske Veritas), которая реализует деятельность по таким направлениям как:

- организация безопасности на морских объектах;
- реализация принципа безопасности по отношению энергетическим объектам;
- формирование аспектов промышленной безопасности;
- систематизация технологий компьютерного характера, позволяющих интегрировать глобальные системы обеспечения безопасности [2, с.22].

Конечной целью деятельности организации DNV являются разработка решений, позволяющих повышать экономические показатели, а также показатели безопасности за счет роста эффективности риск менеджмента в рамках управления нефтегазовыми месторождениями, начиная с этапа деятельности подрядных организаций при строительстве нефтяных скважин.

С целью демонстрации реализации принципа детализации при разработке систем безопасности DNV нами проведена систематизация стандартов используемых при строительстве нефтяных скважин (табл. 1).

Таблица 1

Систематизация стандартов DNV используемых при строительстве нефтяных скважин

Код стандарта	Содержание стандарта
OS-A101	Принципиальные основы обустройства скважины по параметрам безопасности
OS-D202	Комплекс элементов по автоматизации процессов строительства и связи по параметрам безопасности
OS-D301	Реализация огнезащитных принципов при обустройстве скважины
RP-C205	Оценка показателей окружающей среды и ее нагрузки на процесс строительства скважины
RP-C302	Методология управления процессами коррозии с учетом показателей рисков
RP-F107	Системы показателей по анализу рисков, возникающих при защите трубопроводов
RP-F113	Система управления ремонтом трубопроводов в подводных условиях
RP-H101	Система риск-менеджмента при операциях подводного характера
RP-O401	Показатели степени безопасности и уровня надежности систем подводного характера

Исследуя совокупность данных стандартов, можем сделать вывод о том, что она основана на таких принципиальных основах как технологичная особенность обустройства скважины, автоматизация, противопожарные основы при строительстве скважины, учет факторов внешней среды, исследования специфических вопросов (коррозия, защита трубопроводов, особенности ремонта, особенности операций подводного характера) [5, с.25].

Существенное внимание в мировой практике ведения деятельности подрядных организаций при строительстве нефтяных скважин выделяют риск-менеджменту, что это характеризуется многочисленным характером используемых методологии. Наиболее активно при строительстве нефтяных скважин и обустройстве объектов используются анализ многофакторного характера. В контексте многофакторного характера используются методологии, направленные на купировании рисков возникновения аварийных ситуаций по трем ключевым этапам (рис. 2).

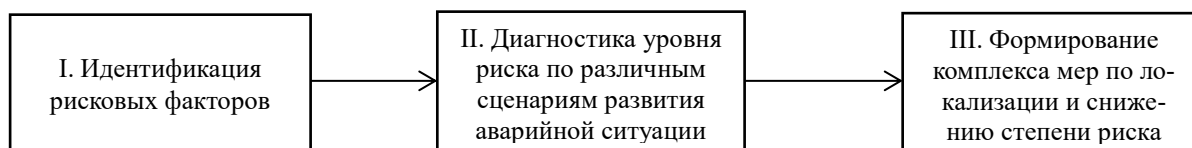


Рис. 2. Мировая практика риск-менеджмента при строительстве нефтяных скважин

Данная трехэтапная система управления рисками формализуется в концепцию ССА (Cause and consequence analysis), при которой проводится детализированный анализ причинных факторов и негативных результатов реализации рискованных событий.

Таким образом, изучив мировой контекст системы обеспечения безопасности объектов производственного характера месторождений нефти и газа, можем сделать вывод о том, что в основе методологии управления рисками функционирует принцип целостности. Особенностью системы по обеспечению безопасности объектов производственного характера месторождений нефти и газа является то, что она формировалась на основе интеграции используемых практик международного нормативного уровня, отличаются высокой степенью технологического соответствия, и позволяет достигать целевые показатели по издержкам, а также показателям степени безопасности подрядными организациями при строительстве нефтяных скважин. Процесс обеспечения безопасности объектов производства характера месторождений нефти и газа газов имеет комплексный характер и охватывает не только управление аварийными ситуациями, но также и детализированную аналитическую работу, связанную с оценкой рисков, исследования показателей надежности используемых конструкций. Мировой контекст системы обеспечения безопасности объектов производственного характера месторождений нефти и газа демонстрирует опыт управления рисками путем деятельности организаций, ориентированных на формирование комплекса мер по промышленной безопасности. Конечной целью деятельности организации являются разработка решений, позволяющих повышать экономические показатели, а также показатели безопасности за счет роста эффективности риск менеджмента в рамках управления нефтегазовыми месторождениями, начиная с этапа деятельности подрядных организаций при строительстве нефтяных скважин. Существенное внимание в мировой практике ведения деятельности подрядных организаций при строительстве нефтяных скважин выделяют риск-менеджменту, что это характеризуется многочисленным характером используемых методологии.

Список использованных источников

1. Алексеев И.Н., Терехов А.Л. Обзор и анализ методов оценки профессионального и техногенного рисков в отечественной и международной практике нефтегазовой отрасли // Газовая промышленность. – 2018. – № 10 (775). – С. 4-8.
2. Гордиенко Д.М., Лагозин А.Ю., Мордвинова А.В., Шебеко Ю.Н., Некрасов В.П. Обеспечение пожарной безопасности морских стационарных нефтегазодобывающих платформ // Вести газовой науки. – 2019. – № 2 (39). – С. 21-25.
3. Долговых К.С., Романцов И.И., Гуляев М. В. Меры снижения возникновения опасных ситуаций на месторождениях нефти и газа // XXI век. Техносферная безопасность. – 2018. – № 1 (9). – С. 25-29.
4. Иванова О.А., Родькина А.В. Методика оценки рисков на стадии концептуального проектирования объектов морской техники при обустройстве морских месторождений // Научные проблемы водного транспорта. – 2022. – № 71. – С. 34-38.
5. Костина Е.А. Совершенствование методов экспертного исследования причин и обстоятельств несчастных случаев при эксплуатации объектов газового и нефтяного комплекса, вызванных ошибками проектирования // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». – 2020. – № 3. – С. 23-27.
6. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

ОЦЕНКА РИСКОВ МАТРИЧНЫМ МЕТОДОМ В ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ДОПЕЧАТНОЙ ПОДГОТОВКИ ИЗДАТЕЛЬСТВА ИРНИТУ

Цыренова Е.Ю., Дроздова Т.И., 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*

Трудовая деятельность человека всегда включает в себя риск возникновения несчастных случаев, травмирования и формирования профессиональных заболеваний.

Цель работы: оценка рабочего места редактора в офисном помещении отдела допечатной подготовки Издательства ИРНИТУ матричным методом.

Выявление опасностей, оценка рисков и управление ими являются ключевыми элементами системы управления охраной труда. Под оценкой риска следует понимать процесс, совмещающий в себе идентификацию, анализ и сравнительную оценку риска.

Одним из самых простых и недорогостоящих методов оценки профессиональных рисков является матричный метод, заключающийся в качественной (описательной, экспертной) оценке показателей вероятности возникновения опасных событий и тяжести их последствий. Данный метод в достаточной мере обеспечивает соблюдение трудового законодательства и дает возможность проведения оценки уровня профессиональных рисков с наименьшими затратами ресурсов [1].

Матричный метод определяет уровень риска как произведение тяжести и вероятности последствий конкретного опасного события в соответствии с Приказом от 28 декабря 2021 года № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».

В работе исследовано рабочее место редактора в офисном помещении отдела допечатной подготовки Издательства ИРНИТУ в соответствии с Приказом Минтруда России № 776н от 29 октября 2021 г. «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда», ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска».

Данные результатов оценки представлены в табл. 1.

Таблица 1

Карта № 1 оценки профессиональных рисков

№ п/п	Опасность	Код опасности	Источник риска	Величина риска $R = P \cdot S$	Категория риска
1	2	3	4	5	6
1	Опасность падения из-за потери равновесия при спотыкании	M1	1. Лестничный марш 2. Порог	1. $4 \cdot 2 = 8$ 2. $4 \cdot 2 = 8$	1. Умеренный 2. Умеренный
2	Опасность падения из-за потери равновесия при подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	M2	1. Покрытие пола (линолеум) 2. Мокрый пол	1. $4 \cdot 2 = 8$ 2. $4 \cdot 2 = 8$	1. Умеренный 2. Умеренный
3	Опасность падения на ноги тяжелого предмета	M5	Коробки с бумагами, книгами	$2 \cdot 2 = 4$	Низкий
4	Опасность пореза частей тела, в том числе кромкой листа бумаги, канцелярским ножом, ножницами, острыми кромками металлической стружки (при механической обработке металлических заготовок и деталей)	M8	1. Бумага 2. Канцелярский нож 3. Ножницы	$3 \cdot 1 = 3$	Низкий

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
5	Опасность поражения электростатическим зарядом	ЭлЗ	Розетки	$1 \cdot 2 = 2$	Низкий
6	Опасность поражения легких от вдыхания вредных веществ	Х2	Клей	$2 \cdot 2 = 4$	Низкий
7	Опасность повреждения органов дыхания частицами пыли	А1	Бумажная пыль	$2 \cdot 2 = 4$	Низкий
8	Опасность повреждения органов зрения частицами пыли	А2	Бумажная пыль	$2 \cdot 2 = 4$	Низкий
9	Опасность физических перегрузок при стереотипных рабочих движениях	ТН1	1. Щелчки компьютерной мышью 2. Работа в программах с высокой частотой повторения однотипных команд	$2 \cdot 1 = 2$	Низкий
10	Опасность физических перегрузок при статических нагрузках	ТН2	Работа за компьютером	$2 \cdot 1 = 2$	Низкий
11	Опасность физических перегрузок при неудобной рабочей позе	ТН3	Работа за компьютером	$2 \cdot 1 = 2$	Низкий
12	Опасность перенапряжения зрительного анализатора	ТН4	Работа за компьютером	$2 \cdot 1 = 2$	Низкий
13	Опасность психических нагрузок, стрессов	ТН5	1. Быстрый темп работы 2. Наличие жестких требований по времени выполнения работы	$2 \cdot 2 = 4$	Низкий
14	Опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре	П1	Расходные материалы и сырье, мебель, оборудование, а также захламленность на рабочих местах	$2 \cdot 4 = 8$	Умеренный
15	Опасность воспламенения	П2	Расходные материалы и сырье, мебель, оборудование, а также захламленность на рабочих местах	$2 \cdot 4 = 8$	Умеренный
16	Опасность удара об острые выступающие части мебели	ЭрЗ	Острые углы столов	$2 \cdot 1 = 2$	Низкий

Заключение: Риск на рабочем месте редактора оценен как умеренный, мероприятия для уменьшения риска необходимы, но их проведение необходимо спланировать и провести по графику.

Подводя итоги, среди преимуществ матричного метода оценки профессиональных рисков можно выделить простоту и ясность, минимальные затраты и отсутствие расчетов. Недостатками же матричного метода являются субъективность, трудности, связанные с обозначением критериев оценки, высокий уровень детализации, так как должна всегда предусматриваться возможность множества сценариев, каждый из которых понижает вероятность их возникновения.

Список использованных источников

1. Информационный сайт: Лига качества. Центр охраны труда и экологии [Электронный ресурс]. – URL: <https://liga.group/metody-ocenki-professionalnyh-riskov/> (дата обращения: 05.01.2023).

2. Приказ № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».

3. Приказ № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».

4. ГОСТ Р 58771-2019. Менеджмент риска. Технологии оценки риска.



ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОГАЗОСВАРЩИКА ПРИ РЕЗКЕ И РУЧНОЙ СВАРКЕ

Шапиурина А.О.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашикова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Оценка профессиональных рисков очень актуальная и важная тема, так как согласно ст. 214 ТК РФ систематическое выявление опасностей и профессиональных рисков, их регулярный анализ и оценка; разработка мер, направленных на обеспечение безопасных условий и охраны труда, оценка уровня профессиональных рисков перед вводом в эксплуатацию производственных объектов, вновь организованных рабочих мест является обязательной процедурой для всех работодателей без исключения. Так же с 1 марта 2022 года, вступил в силу обновленный раздел X Трудового кодекса оценка рисков проводится во исполнение статьи 218 ТК РФ.

Профессиональный риск – это вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов [1].

Оценка риска – это: процесс оценивания рисков, вызванных воздействием опасностей на работе, для определения их влияния на безопасность и сохранения здоровья работников [3].

Процедура оценки и управления профессиональными рисками последовательно выполняется по следующему порядку:

1) Сбор информации; 2) Идентификация опасностей; 3) Оценка уровня профессиональных рисков; 4) Разработка мер для устранения или снижения рисков; 5) Фиксирование и документирование результатов оценки рисков; 6) Информирование работников об уровнях профессиональных рисков и запланированных мерах по снижению рисков; 7) Повторное проведение идентификации опасностей, оценки профессионального риска, а также оценки результативности принятых мер по снижению рисков [2].

Идентификацию опасностей и оценку профессионального риска проводили согласно Приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 776н [2]. В работе использовали методики, описанные в нормативных документах, а именно матричный метод [3].

Для всех идентифицированных опасностей проведена оценка уровня риска на основе пятиступенчатой Матрицы рисков.

Основные результаты оценки риска для электрогазосварщика на резке и ручной сварке внесены в табл. 1.

Таблица 1

Основные результаты оценки риска

Описание риска	Уровень риска	Необходимые корректирующие мероприятия
1	2	3
Опасность, связанная с воздействием ультрафиолетового излучения	8 (умеренный)	Использовать средства индивидуальной защиты
Ожог роговицы глаза	8 (умеренный)	Использовать средства индивидуальной защиты
Опасность, связанная с рабочей позой	8 (умеренный)	Организация рационального режима труда и отдыха

1	2	3
Опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру	8 (умеренный)	Использовать средства индивидуальной защиты
Опасность падения с высоты	8 (умеренный)	Перед началом выполнения работ проверять рабочую зону на безопасность; До начала работы проверять исправность лестниц и ступеней, наличие башмаков на лестницах-стремянках, надежность ее крепления крючьями, проводить периодические испытания лестниц-стремянков, средства подмащивания, леса, специально смонтированные конструкции должны иметь ограждения, быть устойчивыми и надежно скрепленными
Опасность травмирования ручным инструментом	9 (умеренный)	Ежедневно до начала и после выполнения работ проводить визуальный осмотр всех используемых инструментов и приспособлений на предмет наличия неисправностей
Опасности воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ	9 (умеренный)	Использовать средства индивидуальной защиты
Опасность от вдыхания паров вредных газов	9 (умеренный)	Использовать средства индивидуальной защиты
Опасность травмирования, в том числе движущимися частями инструмента	9 (умеренный)	Ежедневно до начала и после выполнения работ проводить визуальный осмотр используемого инструмента на предмет наличия неисправностей, периодически осуществлять проверку электроинструмента

При умеренном уровне риска, разработка мероприятий необходима, но их проведение можно запланировать и реализовать строго в соответствии с планом. Степень тяжести последствий умеренная: воздействие на здоровье и безопасность не велико, повреждения средней тяжести, травмы с временной потерей трудоспособности, происшествие с умеренными результатами, наличие аварийных выбросов. Степень вероятности умеренная: вероятность события за рассматриваемый промежуток времени около 0,5 (50 на 50 %), частота в год $10^{-1} - 10^{-2}$, один неблагоприятный исход возможен, если в течение года будет от 10 до 100 событий, событие может произойти случайно.

Проведя анализ рисков, выявлен его уровень – 8 и 9 (умеренный), при котором разработка мероприятий необходима, но их проведение можно запланировать и реализовать строго в соответствии с планом. Степень тяжести последствий умеренная: воздействие на здоровье и безопасность не велико, повреждения средней тяжести, травмы с временной потерей трудоспособности.

Список использованных источников

1. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023).
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».
3. ГОСТ 12.0.230.4-2018. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ.
4. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ РАБОТНИКОВ ОБЖИГОВОГО ЦЕХА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В АВАРИЙНЫХ УСЛОВИЯХ

Шапошников Н.А., 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*

Цель работы – рассмотрение условий труда, аварийности и профессиональных рисков для работников обжигового цеха опасного производственного объекта горной металлургической компании Норильский никель [1-4].

Предприятия ГКМ Норильский никель являются крупнейшими в мире производителями палладия (44 % мирового производства), никеля (13 %), платины (14 %) и меди (2 %), а также серебра, золота, кобальта и других металлов.

Во время работы обжигальщика возникают опасные производственные факторы, создающие риски с тяжелыми последствиями для работника и для самой компании. К опасностям относятся: работы на кране (защемление, переломы, ушибы), загрузка печи медным шламом (попадание шлама в глаза), работа на высоте (падение), работа с газом (отравление), поражение электрическим током. Рассчитан профессиональный риск по значениям риска i -ой опасности: $P_i = B_i \cdot T_i \cdot CT_i$, где B_i – вероятность реализации i -ой опасности; CT_i – степень тяжести реализации i -ой опасности. T_i – продолжительность воздействия i -ой опасности. Результаты расчета даны в табл. 1.

Таблица 1

Реестр идентификации и оценки риска

Опасность (риск)	Меры снижения риска	Вероятность (В)	Продолжительность (Т)	Последствия (СТ)	Риск (Pi)
Работа с краном	СИЗ, схемы строповки	Маловероятно (1)	Редко (1)	Переломы, ушибы, травмы, смерть (7)	7
Загрузка печи	Обеспечить работника СИЗ	Возможно (1)	Редко (1)	Потеря зрения, травма (15)	15
Работа на высоте	Гибкая анкерная линия, СИЗ	Возможно (0,5)	Редко (0,5)	Переломы смертельный случай (15)	3,75
Электрический ток	СИЗ и СКЗ о	Маловероятно (1)	Редко (1)	Ожоги, смертельные случаи (15)	15
Работа с газом	Средства защиты органов дыхания	Возможно (1)	Редко (3)	Отравление, взрыв, авария, травма, смерть (15)	45

Общий уровень риска составил 85,75 баллов, что согласно принятой шкале оценки профессиональных рисков оценивает расчетный риск как существенный (от 70 до 160 баллов) и ставит перед необходимостью улучшения условий труда за счет проведения профилактических мероприятий. Этими мероприятиями могут быть: проведение повторного инструктажа на рабочем месте; ознакомление сотрудников со схемой строповки и с несчастными случаями; ежесменная проверка на кардинальные правила по охране труда; внедрение реестра идентификации оценки рисков для обжигальщика и проведение с ним тренинга по охране и динамической оценки труда.

При идентификации и оценки профессиональных рисков выделяется самый опасный и существенный риск, при котором могут произойти групповые смертельные случаи, разрушения зданий и сооружений, аварий и выбросы CO_2 . Данные события могут произойти в связи с погодными условиями: сильными ветрами, грозами, обледенения ЛЭП. Также они могут быть связаны с износом оборудования. Например, произойдет посадка напряжения и в связи с отключения электрооборудования не сработает сигнализация, не отработает клапан отсекающего газопровода, не будет поступать первичный и вторичный воздух. Это приведет к скоплению газа в обжиговой печи и при малейшей искре произойдет несанкционированный взрыв.

Для исключения данного события предлагается внедрить в обжиговых цехах источник бесперебойного питания, поставить промышленные газоанализаторы. В результате этого внедрения установки источников бесперебойного питания и промышленного газоанализатора в условиях несанкционированного отключения электрооборудования сработает светозвуковая сигнализация и, может быть, отключение обжиговой печи. Тогда у рабочего персонала будет время вручную перекрыть поступление газа в обжиговую печь. Тем самым он предотвратит аварию.

Список использованных источников

1. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ [Электронный ресурс]. – URL: <https://cloud.consultant.ru/cloud/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=422040&dst=2737#Gs2RyHT WET8Bj1MM1> (дата обращения: 15.11.2022).
2. Тимофеева С.С. «Методы и технологии оценки производственных рисков» // Издательство Иркутского государственного технического университета 2014 [Электронный ресурс]. – URL: https://www.istu.edu/docs/education/faculty/institute_entrails/bjd/magistr/015.pdf (дата обращения: 15.11.2022).
3. Инструкция по охране труда для обжигальщиков по обслуживанию туннельных печей, работающих на природном газе [Электронный ресурс]. – URL: <https://otipb.ucoz.ru/load/8-1-0-1491> (дата обращения: 15.11.2022).
4. Федеральный закон № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 11.06.2021).

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ТРАКТОРИСТА-МАШИНИСТА СПК «БОРЕЦ» СЮМСИНСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Шурмина Я.В., Севастьянов Б.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

При обеспечении функционирования СУОТ работодателем должны проводиться системные мероприятия по управлению профессиональными рисками на рабочих местах, связанные с выявлением опасностей, оценкой и снижением уровней профессиональных рисков [1]. Реестр опасностей для рабочего места тракториста-машиниста составлен ранее [2].

Для оценки профессиональных рисков использован матричный метод основе балльной оценки, параметры для оценки профессионального риска тракториста-машиниста (табл. 1).

Таблица 1

Параметры для оценки профессионального риска тракториста-машиниста

№	Наименование опасности	Существующие меры управляющего воздействия	Вероятность (В)	Тяжесть (Т)	Уровень риска (Р)
1	2	3	4	5	6
1	Опасность пореза в результате воздействия острых кромок и заусенцев	Инструктаж по охране труда, инструкции по охране труда по профессии и по видам работ. Допуск к самостоятельной работе после прохождения стажировки и обучения по охране труда. Контроль использования СИЗ рук	В2	Т2	Н4

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
2	Опасность психических нагрузок, стрессов	Установленные регламентированные перерывы	B2	T2	H4
3	Воздействие низких и высоких температур воздуха	Перед началом работ назначать ответственное лицо осуществляющим постоянный контроль за состоянием работников работающих на открытом воздухе при низких температурах. Перед началом работ провести целевой инструктаж со всеми работниками по теме поведение пострадавшего при обморожении	B1	T1	H1
4	Опасность удара из-за падения снега или сосулек с крыши	Проводится регулярная уборка	T3	B2	C6
5	Опасность падения из-за потери равновесия при поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Использование сорбирующих материалов. Используются реагенты, песок. Проведение регулярной уборки	T3	B2	C6
6	Опасность воздействия локальной вибрации	Регулярное ТО спецтехники	T3	B2	C6
7	Опасность воздействия общей вибрации	Регулярное ТО спецтехники	T3	B2	C6
8	Опасность воздействия шума	Регулярное ТО спецтехники	T3	B2	C6
9	Опасность травмирования в результате дорожно-транспортного происшествия	Поддержание исправного состояния ТС. Ремонт и техническое обслуживание. Соблюдение требований правил дорожного движения. Проведение предрейсовых медицинских осмотров	T5	B2	C10
10	Опасность поражения легких от вдыхания вредных паров или газов	Помещение оборудовано системой вентиляции воздуха. Проведение инструктажа	T3	B2	C6
11	Опасность опрокидывания транспортного средства при проведении работ	Инструктаж по охране труда, инструкции по охране труда по профессии и по видам работ. Допуск к самостоятельной работе после прохождения стажировки и обучения по охране труда. Соблюдения правил перевозки персонала, соблюдение безопасного расстояния	T3	B2	C6

Профессия тракторист-машинист находится в «средней» зоне риска. Обусловлено это должностными обязанностями работника. Для минимизации риска и безаварийной работы следует выполнять перечень необходимых мероприятий таких как:

– проведение инструктажа по охране труда на рабочем месте;

- ознакомление сотрудников с необходимыми инструкциями по охране труда по профессии и по видам работ;
- прохождение обучения по охране труда;
- контроль за использованием средств индивидуальной защиты

Проведена оценка профессиональных рисков трудовой деятельности тракториста-машиниста с использованием матричного метода на основе балльной оценки. Установлены уровни риска находящиеся в «средней» зоне матрицы. Составлен перечень необходимых мероприятий для минимизации уровня профессиональных рисков тракториста-машиниста.

Список использованных источников

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 11.01.2023).
2. Шурмина Я.В., Севастьянов Б.В. Определение опасностей различных видов работ для тракториста-машиниста СПК «Борец» Сюмсинского района Удмуртской Республики // Техносферная безопасность в XXI веке: Научные труды XII Всерос. науч.-практ. конф. магистрантов, аспирантов и молодых ученых (г. Иркутск, 1–3 декабря 2022 г.) : сб. науч. тр. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2022. – С. 157-159.
3. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.





СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ТРУДА, ЦИФРОВИЗАЦИЯ И КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТ

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2023

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ

Беломестных Я.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

В настоящий момент времени человечество является свидетелем развития новой промышленной революции – эпохи Индустрии 4.0. На протяжении всей истории существования человека было совершено бесчисленное множество открытий в разных областях жизни. Некоторые открытия внесли настолько весомый вклад, что изменили нашу жизнь раз и навсегда. Сегодня человечество проживает в том времени, когда новые открытия происходят значительно быстрее и становятся сложнее. Это связано в первую очередь с техническим совершенствованием. Технологии стали дешевле, и по мере того, как уровень цен современных технологий продолжает падать, появилась возможность сочетать такие технологии инновационными способами. Именно в сочетании промышленных и технологических инноваций проявляется четвертая промышленная революция. И главным отличием данной эпохи от других промышленных революций является переход производства на интеллектуальное управление без участия человека.

Основными компонентами четвертой промышленной революции являются:

- Интернет вещей (IoT);
- Аддитивное производство;
- Большие данные (Big Data);
- Машинное обучение и робототехника;
- Кибербезопасность;
- Дополненная реальность;
- Моделирование;
- Облачные вычисления;
- Интеграционная система [1].

Благодаря внедрению данных компонентов в производственные процессы возможно достичь многих положительных эффектов. Так, например, можно добиться оптимизации производства, то есть свести к минимуму количество бракованных изделий, тем самым снизив отходы производства. Еще одним положительным эффектом является повышение безопасности работников благодаря производственному процессу, не требующему участия человека в нем. Помимо прочего при помощи современных технологий возможно повысить производительность труда в несколько раз, тем самым сократив затраты труда, и как следствие, уменьшив себестоимость изготавливаемой продукции. От внедрения компонентов четвертой промышленной революции в производство существуют и другие положительные эффекты, однако промышленные революции никогда не проходят без ущерба. Существуют профессиональные риски, связанные с внедрением современных технологий в производственный процесс. С этим утверждением также согласна С.С. Тимофеева. В своей работе она пишет: «Индустрия 4.0 создает новые опасности и риски в отличие от традиционных и требует создания гибких адаптивных систем управления охраной труда на основе оценки рисков, культуры безопасности труда и профилактики несчастных случаев и ущерба здоровью работникам на основе информационных систем и кросс-функционального взаимодействия, защиты прав работников в новых формах занятости (дистанционная и удаленная работа), трансформации требований к охране труда в условиях «трудового долголетия» и роста удельного веса работников старших возрастов» [2].

Рассмотрим основные профессиональные риски четвертой промышленной революции.

Существенным риском как для самого работника, так и для работодателя может являться неквалифицированные действия персонала в связи с недостаточными знаниями при работе и использовании современных технологий [3]. В эпоху четвертой промышленной революции на человека оказывают сильное влияние техника и цифровые технологии. Уже с малых лет человека окружает информационное и цифровое пространство, которое участвует в формировании личности и совершенствовании определенных навыков. Каждый день мы сталкиваемся с большим потоком информации, которую необходимо перерабатывать, воспринимать и использовать в дальнейшем. Чтобы это сделать, человек должен иметь определенные навыки, которые в совокупности образуют понятие цифровой грамотности. В работе понятие цифровой грамотности Т.А. Бороненко определяет так: «Цифровая грамотность – это способность человека безопасно использовать цифровые технологии для получения, обработки, хранения, передачи информации, осуществления коммуникации и сотрудничества... умение осуществлять техническое обслуживание цифровых устройств, обеспечивать сохранение физического и психологического здоровья, социального благополучия, решать проблемы личного, профессионального и общественного характера» [4]. Современный человек, компетентный в цифровых вопросах, способен правильно анализировать поступающую информацию, обмениваться с другими людьми этой информацией и решать задачи с использованием современных технологий. На сегодняшний день для освоения цифровой грамотности человек должен развивать навыки как самостоятельной, так и коллективной работы, уметь систематизировать поступающую информацию, иметь критическое мышление для того, чтобы отсеивать недействительную информацию, а также обладать гибкостью и адаптивностью мышления.

Четвертая промышленная революция предполагает подготовку высококвалифицированных кадров и принципиальные перемены в образовании. Новые способы производства в эпоху Индустрии 4.0 заключаются в непрерывном процессе передачи, восприятия и обработки непрерывно поступающих потоков информации. Именно поэтому четвертую промышленную революцию связывают с институтами непрерывного образования, в которых человек непрерывно совершенствует свои навыки благодаря взаимодействию с поступающей информацией. Ускорение технического прогресса предъявляет к человеку все новые требования и качества, такие как гибкость и адаптивность, владение навыками работы с цифровыми системами, выполнение аналитических операций и умение справляться с постоянным потоком информации [5].

На сегодняшний день в России существует проблема низкого уровня цифровой грамотности (рис. 1, в % от общей численности населения в возрасте 15 лет и старше).

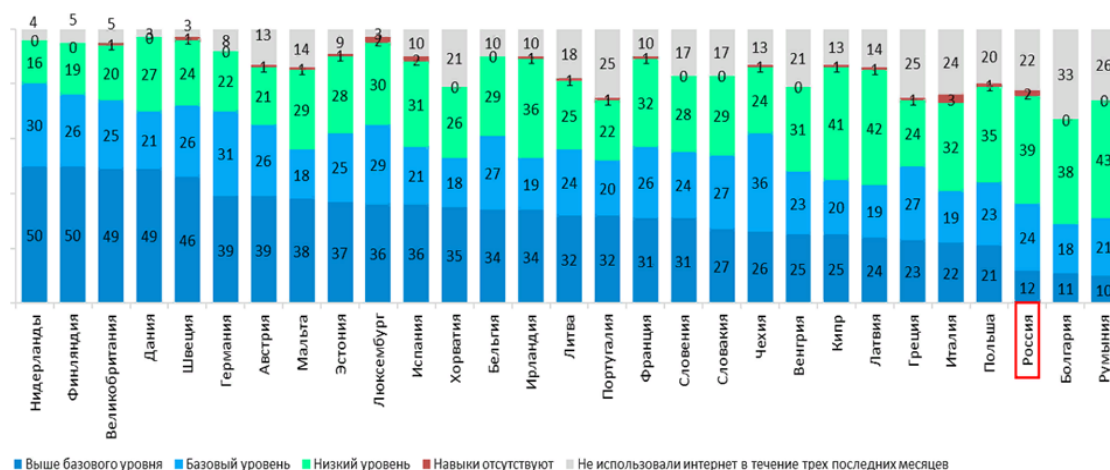


Рис. 1. Уровни владения цифровыми навыками по странам за 2020 год

В 2020 году Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ на основе данных Росстата и Евростата провел исследования по определению уровня цифровых навыков населения России по сравнению с другими зарубежными странами.

Результаты исследований показали, что население России имеет значительно низкий уровень владения цифровыми навыками по сравнению со странами Евросоюза. Лишь у 12 % жителей России в возрасте от 15 лет и выше цифровые навыки развиты выше базового уровня. Однако общий уровень цифровой грамотности населения России составляет 78 %, что является неплохим показателем в сравнении с другими странами [6].

Рост уровня цифровой грамотности персонала – залог повышения производительности, безопасности и благополучия как для каждого отдельного работника, так и для предприятия в целом. Именно поэтому в эпоху четвертой промышленной революции необходимо отбирать высококвалифицированные кадры, имеющие высокий уровень цифровой грамотности. Повысить цифровую грамотность возможно за счет усиления подготовки в области информационных технологий в учебных заведениях и непосредственно на рабочих местах [7]. Ведь знания всегда были фактором производства и движущей силой экономического и социального развития.

Еще одним важным риском, появившимся вследствие использования современных технологий в производственных процессах, является так называемое «сжатие» рынка труда и изменение его профессиональной структуры. Впервые за всю историю человечества использование новейших технологий приводит не к появлению новых рабочих мест, а, наоборот, к снижению рынка труда – как вследствие роботизации производства, так и в силу появления принципиально новых инженерных специальностей и креативных профессий [8].

Развитие технологий и промышленности в ближайшем будущем может привести к снижению спроса на рабочую силу, что приведет к росту массовой безработицы, и как следствие, к значительному классовому расслоению общества и социальным волнениям. Работодателю более выгодно заменить человеческий труд, который необходимо оплачивать, на робота, который будет выполнять эту же работу, только в несколько раз быстрее и качественнее.

По мнению многих ученых и исследователей в ближайшем будущем государство и общество столкнется с большим количеством безработных людей. Одни из которых будут иметь недостаточную квалификацию для нового рынка труда, а другие останутся без работы вследствие ее полной автоматизации. Вслед за безработицей может последовать другая проблема – классовая разобщенность и расслоение трудовой сферы. Данная проблема чревата пагубными социальными волнениями, снижением уровня жизни населения, упадка моральных устоев, а также повышением уровня преступности [9].

Учитывая очевидные преимущества роботов перед людьми в совершении обычных, системных производственных операций, а также внедрение искусственного интеллекта, уделом человека остается его творчество. Именно способность к нестандартному мышлению, анализу и быстрому восприятию информации становится главным критерием конкурентоспособности и востребованности человека на рынке труда [10].

Развитие науки и технический прогресс приводят к усложнению производственных систем. Новые стандарты эффективности порождают новые требования к профессиональным компетенциям и корпоративной культуре. Данный фактор может стать причиной появления еще одного профессионального риска – увеличение психосоциальных рисков работников. Ученые и исследователи считают, что последствиями эпохи Индустрии 4.0 может стать психологическая адаптация человека к цифровой среде и осознание угрозы потерять работу и «не воспользоваться» базовым образованием. Де-

мографическая ситуация в России не самая благоприятная: из-за низкой рождаемости и повышения пенсионного возраста происходит повышение среднего возраста населения. Поэтому вероятно, что переобучение персонала будет сопровождаться большими трудностями: чем старше человек, тем сложнее он поддается обучению и овладевает новыми навыками в силу присутствия возрастных изменений в работе нервной системы. Одновременно с проблемами старшего поколения, трудности при трудоустройстве может испытывать также и молодежь, имеющая низкоквалифицированное образование. Этот фактор в совокупности с условиями неопределенности и неустойчивости психики может привести к тому, что молодое поколение может быть склонно к незаконному заработку и, как следствие, повышению уровня преступности.

Вышеупомянутые психосоциальные риски могут являться причиной депрессии в масштабе всего мира. В таком состоянии человек может утратить ощущение самореализации и самовыражения в труде, что может развить чувство одиночества и ненужности.

Присущее человеку чувство стремления к превосходству может стать причиной социального давления необходимости достижений. Призыв к успеху и несоответствие этому социальному представлению о совершенстве приводит к низкой самооценке и депрессивным аффектам, становясь мотивом к еще большему обособлению, снижая адаптивность человека. Таким образом, социальная депрессия, проявляясь в невозможности самореализации и потере адаптивности, станет большой проблемой человечества, если при переходе к Индустрии 4.0 не будут учтены социальные риски этики и морали [11].

Рассмотрев основные профессиональные риски четвертой промышленной революции, следует сделать вывод: прежде чем внедрять цифровые технологии и роботизацию в производственный процесс организации, руководство должно позаботиться об обучении и повышении квалификации персонала, который в дальнейшем будет работать непосредственно с современной техникой, а также подумать о сотрудниках, которые вынуждены искать новое место работы в связи с потерей своей прежней должности из-за автоматизации производственного процесса. Перед современными руководителями встают новые задачи относительно постоянного обучения и мотивации персонала, а также построения эффективной системы управления персоналом внутри организации.

Список использованных источников

1. Беломестных Я.В. Аспекты четвертой промышленной революции и ее компоненты // Техносферная безопасность в XXI веке: Сборник научных трудов – Иркутск: Издательство ИРНИТУ, 2022. – 444 с. – С. 377-381.
2. Тимофеева С.С. Специалист по охране труда в эпоху Индустрии 4.0 // Техносферная безопасность в XXI веке: Сборник научных трудов – Иркутск: Издательство ИРНИТУ, 2022. – 444 с. – С. 3-10.
3. Костюк А.Е. Внедрение современных средств связи и технологий при обеспечении безопасности на объектах повышенного риска // Мировая наука. – 2020. – № 10(43). – С. 154-157.
4. Бороненко Т.А. Концептуальная модель понятия цифровой грамотности / Т.А. Бороненко, А.В. Кайсина, В.С. Федотова // Перспективы науки и образования. – 2020. – № 4(46). – С. 47-73.
5. Макаренко Е.Д. Феномен человеческого потенциала в обществе эпохи индустрии 4.0 // Журнал российской социологической ассоциации. – 2022. – № 4. – С. 170-177.
6. Исследование Уровень владения цифровыми навыками 2020 год [Электронный ресурс]. – URL: <https://issek.hse.ru/news/377859466.html> (дата обращения: 18.01.2023).
7. Борисова В.В. Риски цифровизации промышленных компаний / В. В. Борисова, О.В. Демкина, А.В. Савин // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 12. – С. 294-297.

8. Смородинская Н.В. Ключевые черты и последствия индустриальной революции 4.0 / Н.В. Смородинская, Д.Д. Катуков // Инновации. – 2017. – № 10(228). – С. 81-90.

9. Трофимов М.Н. Рынок труда в преддверии четвертой промышленной революции / М.Н. Трофимов, М.В. Пешков // Colloquium-Journal. – 2019. – № 10-8(34). – С. 162-165.

10. Коченов А.П. Влияние индустрии 4.0 на рынок труда РФ: проблемы и перспективы / А.П. Коченов // Четвертая Всероссийская студенческая конференция по экономической безопасности. – 2018 [Электронный ресурс]. – URL: https://bstudy.net/788278/ekonomika/vliyanie_industrii_rynok_truda_problemy_perspektivy#218 (дата обращения: 18.01.2023).

11. Хабиров Д.Ш. Социальная депрессия как следствие перехода к Индустрии 4.0 // Четвертая Всероссийская студенческая конференция по экономической безопасности. – 2018 [Электронный ресурс]. – URL: https://bstudy.net/788282/ekonomika/sotsialnaya_depressiya_posledstvie_perehoda_industrii#535 (дата обращения: 18.01.2023).



ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА ОБЪЕКТАХ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Болеско З.Е., Васильев Д.А., Олзоев Б.Н.

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

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА), также известные как дроны или беспилотники, получают все большее практическое применение в современном обществе, в том числе при реализации таких приложений, как «умный город», «умное здравоохранение», «умные индустрии». Кроме того, «беспилотники и Интернет вещей совместно помогают развивать безопасность, 3D-картографию, транспорт и др.».

Но, в настоящий момент, «распространение возможностей, предоставляемых технологиями и методами, связанными с беспилотными летательными аппаратами, сдерживается существующими ограничениями по применению БПЛА на определенных объектах», в числе которых и отдельные объекты транспортной инфраструктуры (ОТИ), в первую очередь, аэропорты.

В настоящее время применение беспилотных летательных аппаратов на отдельных объектах транспорта, в первую очередь, в аэропортах, законодательно запрещено во многих странах мира, включая Россию, сделано это из-за угроз безопасности, возникающих при полете БПЛА.

К таким угрозам относятся аварии и чрезвычайные ситуации (ЧС), которые могут возникнуть при столкновении БПЛА с транспортными средствами, эксплуатируемыми на ОТИ, опасными грузами, находящимися на объекте, или опасными техническими элементами объекта транспортной инфраструктуры. К опасным техническим элементам можно отнести технические установки и системы, в которых применяются легковоспламеняемые и химически-опасные вещества, системы энергообеспечения, системы управления движением и т. д. Риск столкновения БПЛА с другими транспортными средствами или элементами ОТИ может быть расценен как невысокий, однако последствия такой аварии, согласно исследованиям, могут быть достаточно серьезными, особенно если учитывать, «что вес профессиональных дронов уже сейчас достигает

десятков килограммов, при этом некоторые модели дронов работают на жидком горючем топливе» .

Так, топливный бак турбореактивного дрона AB5 JetQuad, разработанного компанией FusionFlight (США), вмещает 19 литров дизельного топлива. AB5 JetQuad способен перевозить груз весом 18 кг, сам беспилотник весит 23 кг, в результате суммарный вес заправленного дрона AB5 JetQuad, перевозящего груз, будет достигать 60 кг.[1]

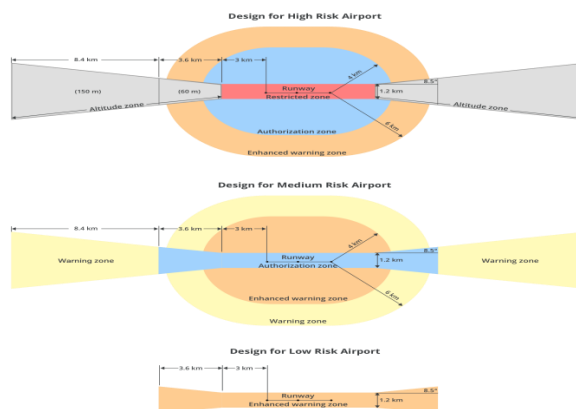


Рис. 1. Бесполетная зона аэропорта

Проблема безопасности движения беспилотных летательных аппаратов на объектах транспортной инфраструктуры непосредственно связана с устойчивостью границ выделенного (для полетов БПЛА) воздушного коридора (ВВК), при выходе из которых БПЛА может столкнуться с другими наземными/воздушными ТС, элементами ОТИ или людьми, находящимися на ОТИ.

Устойчивость границ выделенного воздушного коридора, – состояние, при котором полет БПЛА (от точки взлета до точки посадки) возможен только в границах ВВК. Обеспечение такой устойчивости возможно на основе создания условий блокирования рассматриваемого объекта в выделенном для его передвижения воздушном коридоре, что позволит предотвратить аварийные ситуации, связанные с выходом объекта из границ выделенного воздушного коридора. Технически данная задача сводится к предотвращению возможности пересечения БПЛА границ ВВК. [3]



Рис. 2. Воздушный коридор(пример)

При такой постановке задачи представляется целесообразным обеспечить постоянную связь БПЛА с несвободной точкой (НТ), расположенной в центре окружности ВВК и ограниченной в передвижении осью ВВК. При этом полученная связь должна ограничивать расхождение рассматриваемых объектов на расстояние, превышающее

длину радиуса ВВК за вычетом длины БПЛА и $\frac{1}{2}$ длины НТ, что позволит обеспечить физическое сдерживание БПЛА в границах ВВК. Для практической реализации предложенного метода повышения безопасности движения беспилотных летательных аппаратов авторами разработана система контроля маршрутов беспилотных летательных аппаратов (далее – СКМ). СКМ позволяет обеспечить безопасное применение БПЛА на ОТИ за счет ограничения зоны передвижения БПЛА строго в выделенном воздушном коридоре. При разработке СКМ были учтены все сформулированные условия безопасного применения БПЛА на ОТИ. ОПИСАНИЕ СКМ Принцип работы предлагаемой системы заключается в том, что беспилотный летательный аппарат не может выйти за пределы выделенного для его передвижения воздушного коридора. Данное ограничение достигается за счет того, что БПЛА крепится удерживающим тросом к подвижной платформе, установленной на монорельс, проложенный по заданному маршруту движения БПЛА. При этом БПЛА сохраняет возможность полета, но зона его передвижения ограничена траекторией монорельса и длиной удерживающего троса.[2]

В настоящем исследовании разработан метод повышения безопасности движения беспилотных летательных аппаратов и реализующая его система контроля маршрутов беспилотных летательных аппаратов. Внедрение системы решает задачу обеспечения безопасности при эксплуатации беспилотных летательных аппаратов на объектах транспортной инфраструктуры, что, в свою очередь, позволяет снять существующие ограничения по применению БПЛА на ОТИ в части беспилотных летательных аппаратов, применяемых совместно с предложенной системой.

Список использованных источников

1. Alsamhi S.H., Ma O., Ansari M.S., Gupta S.K. Collaboration of Drone and Internet of Public Safety Things in Smart Cities: An Overview of QoS and Network Performance Optimization // Drones. – 2019. – Vol. 3. – No. 1. – pp. 13.
2. Amukele T.K., Hernandez J., Snozek C.L.H., Wyatt R.G., Douglas M., Amini R., Street J. Drone Transport of Chemistry and Hematology Samples Over Long Distances // American Journal of Clinical Pathology. – 2019. – Vol. 148 (5). – pp. 427-435.
3. Faramondi L., Oliva G., Ardito L., Crescenzi A., Caricato M., Tesei M., Muda A., Setola R. Use of Drone to Improve Healthcare Efficiency and Sustainability. MIPRO 2019, 42nd International Convention, Opatjia, Croatia, 20–24 May, 2019. SSRCI – Smart, Sustainable and Resilient Cities and Infrastructures [Электронный ресурс]. – URL: https://www.researchgate.net/profile/Gabriele_Oliva/publication/334521353_Use_of_Drone_to_Improve_Healthcare_Efficiency_and_Sustainability/links/5d2f4e4d92851cf4408cc008/Use-of-Drone-toImprove-Healthcare-Efficiency-and-Sustainability.pdf (дата обращения: 21.01.2020).

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ

Гончарова Э.А., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

В настоящее время идет четвертая промышленная революция – Индустрия 4.0. В эту эпоху охрана труда выходит на новый уровень развития: применяются цифровые технологии, помогающие оценивать риски, предоставляющие угрозу для жизни и здо-

ровья работников, а также облегчающие документооборот для специалиста по охране труда.

В связи с этим специалисты по охране труда, согласно новому профессиональному стандарту, должны обладать следующими цифровыми компетенциями: уметь пользоваться цифровыми платформами, справочными правовыми системами, базами данных в области охраны труда. Новой трудовой функцией является организация сбора и обработки, интеграции информации (характеризующей состояние условий и охраны труда) в соответствующие цифровые платформы.

Целью работы является аналитический обзор вариантов применения цифровых технологий в сфере охраны труда.

Выделяют [1] следующие подходы к определению цифровых технологий: большие данные, искусственный интеллект (нейротехнологии), технологии распределенного реестра (блокчейн), квантовые технологии, новые производственные технологии (аддитивные и суперкомпьютерные технологии, компьютерный инжиниринг), промышленный интернет, робототехники, сенсорики, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной (VR), дополненной (AR) и смешанной (MR) реальности.

Рассматривая направления использования цифровых технологий в сфере охраны труда [2-5] можно выделить следующие:

- контроль за безопасным ведением работ и условиями труда;
- документирование процедур в сфере охраны труда;
- обучение работников по охране труда;
- контроль состояния здоровья работников;
- внедрение IT-платформ для оценки профессиональных рисков;
- выдача СИЗ;
- повышение культуры безопасности работников.

Сегодня российскими компаниями ведется усердная разработка цифровых систем в данных направлениях. Многие работодатели уже осуществили успешное внедрение таких технологий в процесс труда.

К технологиям, активно внедряемым на российских предприятиях эксперты [6] относят технологию цифровых двойников. По их мнению, этот инструмент станет передовым в цифровой трансформации. Цифровой двойник помогает смоделировать ситуации, которые могут произойти с действительным объектом при различных условиях, тем самым помогая оценить и предотвратить всевозможные риски. Проанализировав ряд статей [7-9] установлено, что актуальной технологией такого типа является BIM-технология, которая в настоящее время стала обязательной для строительной промышленности. Стоит отметить исследование [10], которое направлено на разработку системы контроля на основе цифрового двойника объекта строительства с использованием BIM-технологии и интегрированного программно-аппаратного комплекса (ИПАК) Arduino с применением GPS-метки. Такая разработка позволяет заблаговременно определить опасные зоны и сопоставить их с реальными координатами, тем самым предупредив опасные ситуации на объекте. Если местоположение работника (определяемого системой позиционирования) совпадет с опасной зоной в двойнике, то соответствующее оповещение отобразится на экране ответственного (например, у специалиста по ОТ). Для уведомления работника возможно встроить зуммер в GPS-метку. Дополнительно такая система поможет и в оценке профессиональных рисков, и в проведении инструктажей или обучения по охране труда, служа наглядным пособием по организации безопасных рабочих мест.

Говоря о контроле за безопасным ведением работ и условиями труда, стоит упомянуть системы видеоаналитики на основе нейросетей («умные» камеры, интеллекту-

альное видеонаблюдение), а также системы локального позиционирования (RFID-метки).

Касаемо обучения по охране труда, то здесь также перспективно направление геймификации. Под геймификацией понимается использование игровых форм в неигровом формате, т. е. внедрение методов обучения под видом игры. Согласно [11,12] выделены цифровые инструменты геймификации: компьютерные игры (интерактивные видео, онлайн-игра), иммерсионные технологии (AR-, VR- и MR-технологии). Наиболее увлекательными являются последние, так как сравнительно недавно появились. В табл. 1 приведено их описание.

Таблица 1

Описание иммерсионных технологий

Цифровые подходы	Описание
Виртуальная реальность	Обучение происходит с помощью виртуальных очков или шлема, которые погружают игрока в полностью искусственный мир. Дополнительно могут применяться специальные перчатки, костюмы и биометрические датчики
Дополненная реальность	Обучение происходит с помощью смартфона или планшета. Объединяет физические и виртуальные объекты
Смешанная реальность	Обучение происходит с помощью голографических или погружных очков. Реальное пространство дополняется цифровыми объектами, и пользователь может с ними взаимодействовать

Различные авторы [13-15] утверждают об эффективности использования в обучении технологий виртуальной реальности, которые позволяют тренировать hard skills. С помощью таких тренажеров возможно визуализировать какую-либо ситуацию на предприятии, например, ЧС, несчастный случай, ввод нового оборудования и т. д. Посредством чего можно отработать последовательность действий при нештатной ситуации, обучиться оказанию первой помощи, научиться использованию СИЗ или нового оборудования, изучить источники вредных и опасных факторов на рабочем месте конкретного работника, научиться безопасным приемам и методам работы. Кроме того, тренажеры позволяют провести проверку знаний с помощью экзамена (сотрудник должен безошибочно выполнить необходимые действия). Геймификация используется не только в целях обучения работников, но и для повышения культуры безопасности.

Применение цифровых технологий для контроля за состоянием здоровья сотрудников становится особенно важным, поскольку заболевания работников, обладающих уникальными навыками и функциями, могут вызвать простои и убытки для предприятия. Эту проблему позволяют решать такие технологии как умные носимые устройства (часы, браслеты, футболки, электронный пластырь). Одной из новейших разработок такого типа является цифровой «ассистент» врача, разработанный на базе цифрового сервиса BIOT, который запатентован в РФ как изобретение «Устройство и способ определения и мониторинга рисков для здоровья» [16]. Решение заключается в том, что сотрудник носит браслет, который считывает данные о здоровье человека и отправляет их на мобильное приложение, которое в свою очередь отправляет данные на обработку медицинскому специалисту. Таким образом осуществляется превентивная работа с рисками развития различных заболеваний: вирусные инфекции, нарушения обмена веществ (диабет), сердечно-сосудистые заболевания, стресс. Используемый браслет отслеживает уникальный набор физиологических параметров: оценка уровня глюкозы, усвоенные калории, расход калорий, баланс энергии, уровень гидратации, уровень стресса и эмоционального напряжения, пульс и т. д.

Еще одним из приоритетных трендов направления контроля за состоянием работников является обеспечение работников современными и доступными средствами оказания медицинской помощи. Так, например, в настоящее время у компании

DIMESO на стадии разработки находится система дистанционной первичной медицинской помощи [17]. Она представляет из себя звукоизолированную кабинку с телемедицинским оборудованием и ПО, системой дистанционного мониторинга состояния здоровья, бактерицидной очисткой воздуха, вентиляцией, а также с возможностью к дезинфекционной обработке внутренних поверхностей. Оборудование позволит медработнику дистанционно провести опрос жалоб, произвести замер температуры, измерить пульс и давление, оценить легочную деятельность, измерить пары алкоголя. Результаты всех осмотров сохраняться на сервере, куда лечащим врачам открыт доступ. У пациента будет доступ к своей медкарте через смартфон. Особенно данная система подойдет для удаленных мест работ (вахтовых поселков).

Появляется множество современных решений, направленных на улучшение качества обслуживания рабочих при получении СИЗ. Многие компании используют для этого всем известные вендинговые аппараты, через которые можно выдавать круглосуточно практически все СИЗ (маски, перчатки, беруши, а также полный набор СИЗ), а также «умные» склады. Интересным трендом выступает 3D сканирование для определения антропометрических данных работников. Такая разработка есть у компании Texel Uniform 3D+ [18]. 3D-сканер тела за 30 секунд создает точную трехмерную копию сотрудника и определяет больше ста обмеров тела по стандарту. Специальная программа получает размеры, сравнивает их с размерными сетками поставщика спецодежды и дает рекомендации подходящего размера. Это позволяет сократить время выбора СИЗ и подобрать точный размер, ведь зачастую работники не знают своего размера и при измерениях возможны погрешности и ошибки. Любопытной разработкой в сфере СИЗ является мобильное приложение АСТБ с функционалом «виртуальной примерочной», которая определяет точные антропометрические данные и помогает подобрать размер специальной одежды [19]. Все эти разработки помогают снизить нагрузки на центры выдачи СИЗ на предприятии и увеличить продуктивность сотрудников.

Цифровая трансформация охраны труда определяется не только техническими инновационными решениями, но и организацией электронного документооборота, от которого зависит скорость и качество обеспечения безопасности труда. В последнее время появляются программы для специалистов по охране труда, учитывающие его специфику работы. Предприятию остается только выбрать подходящую систему. При этом, как отмечают [20,21], важно, чтобы она предполагала не только хранение документации, но и возможность подписания документов электронной подписью. Так, в статье [22] проведен обзор некоторых программ: «1С: Производственная безопасность. Охрана труда», EcoStandard soft (ex-Dval4), КОТ (электронное рабочее место специалиста по охране труда), СБИС, «Контур. Диадок», HR Link. Установлено, что программа ex-Dval4 удовлетворяет практически всем функциям специалиста по охране труда. В ней можно автоматически оформлять отчеты, планировать СОУТ, обучение по охране труда и медицинские осмотры, вести учет выдачи СИЗ, а также вести статистику. Основным отличием является возможность создания внутри программы электронной цифровой подписи.

Значимым является внедрение IT-платформ и для оценки профессиональных рисков, так как эта процедура обязательна на каждом предприятии. В настоящее время такие продукты уже существуют. Стоит отметить программу «1С: Производственная безопасность. Охрана труда». На ее базе создаются программы для оценки рисков. Например, блок «Риски» [23], который помогает в идентификации опасностей и оценки значимости рисков, а также в автоматизации проведения мероприятий по их снижению и управлению. Оценка риска можно провести по трем методикам, в том числе матричным способом. Также появляются онлайн продукты, предназначенные для оценки рис-

ков. Так, интернет-сервис «РискПроф» автоматически рассчитывает риски в зависимости от результатов СОУТ, вида работ, источников опасностей.

Рынок цифровых решений в охране труда только набирает обороты, далеко не на всех предприятиях уже начали внедрять IT-технологии. В работе [24] на основе опроса сотрудников и руководителей различных компаний установлено, что наиболее важными целями цифровизации являются: снижение нагрузки на специалистов по охране труда (33,3 %), повышение уровня безопасности и снижение травматизма (33,3 %), повышение эффективности взаимодействия производства и службы охраны труда (20,5 %). В то же время опрос «Наличие цифровых инструментов на предприятии» показал, что процент внедренных цифровых технологий очень мал. Автор утверждает, что отсутствие подобных систем, связано с незаинтересованностью руководства, отсутствию времени на внедрение и отсутствию поддержки от других подразделений. На наш взгляд, в данной проблеме немаловажную роль играют дороговизна IT-решений, которые требуют долгосрочных инвестиций, нехватка компетенций работников в сфере цифровизации, а также страх столкнуться с новыми рисками.

Безусловно, существует ряд рисков цифровой трансформации охраны труда. Так, в статье [25] проведен анализ рисков цифровой экономики и на их основе выделены следующие риски в цифровизации охраны труда:

- утечка персональных данных сотрудников при переносе их в электронный документооборот;
- снижение ответственности специалистов по охране труда;
- недостаточное обучение персонала процессам цифровизации;
- увольнение специалистов по ОТ в следствии автоматизации и роботизации его трудовых функций.

В дополнении можно добавить риск, связанный с невозможностью интегрирования внедряемых цифровых систем, т. е. при переходе к цифровым технологиям, необходимо, чтобы они могли взаимодействовать между собой. Поэтому, изначально, при введении нескольких решений нужно понимать, как они будут интегрированы, лучше это делать на одной платформе.

Таким образом, на сегодняшний день разработано много цифровых систем, поэтому становится актуальным вопрос об их внедрении, но при этом можно столкнуться с рядом проблем. Во избежание этих рисков, руководители компаний, прежде чем внедрять цифровые технологии в охрану труда, должны провести анализ возможных рисков и разработать мероприятия по их устранению.

Список использованных источников

1. Абдрахманова Г.И., Вишневецкий К.О., Гохберг Л.М. и др. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение [Текст]: докл. к XX Апрель. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9–12 апр. 2019 г. / Науч. ред. Л.М. Гохберг; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – С. 14-16.
2. Тимофеев С.С. Цифровое будущее охраны труда / С.С. Тимофеев, С.С. Тимофеева // XXI век. Техносферная безопасность. – 2022. – Т. 7. – № 1(25). – С. 51-62.
3. Самарская Н.А. Трансформация охраны труда в условиях цифровой экономики // Экономика труда. – 2022. – Т. 9. – № 2. – С. 333-348.
4. Хайруллина Л.И., Хайруллин И.Р., Чинова М.А. Цифровизация в сфере производственной безопасности: основные аспекты вопроса // Век качества. – 2022. – № 2. – С. 141-153.
5. Городнова Н.В., Самарская Н.А. Трансформация охраны труда: новые подходы применения высокотехнологичных средств индивидуальной защиты работников в условиях цифровой среды // Экономика труда. – 2023. – Т. 10. – № 3.

6. Цифровизация промышленности. Обзор TAdviser [Электронный ресурс]. – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Цифровизация_промышленности._Обзор_TAdviser (дата обращения: 19.01.2023).
7. Молочникова Д.А. BIM технологии как ключ к безопасности труда на строительной площадке // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet». – 2022. – № 6. – С. 5357-5364.
8. Развенкова А.Ю. Инновационные технологии в области охраны труда на строительных площадках. BIM / А.Ю. Развенкова, Е.С. Горох; науч. рук. Е. Г. Вершеня // Литье и металлургия 2021: сборник научных работ IV Международной научно-практической интернет-конференции студентов и магистрантов, 18–19 ноября 2021 года / сост.: А.П. Бежок, И.А. Иванов. – Минск: БНТУ, 2022. – С. 217-219.
9. Шарманов В.В. Система контроля охраны труда и техники безопасности в строительстве с применением BIM-технологии, как возможного инструмента в системе СОУТ и риск-ориентированном подходе // Вестник Научного центра. – 2018. – № 3.
10. Шарманов В.В., Симанкина Т.Л., Горбачев И.А. Идентификация местоположения работника на объекте строительства с помощью цифрового двойника // Вестник Научного центра. – 2022. – № 3. – С. 70-79.
11. Контарева В.Ю. Игровые компьютерные технологии в обучении технике безопасности на предприятиях агропромышленного комплекса / В.Ю. Контарева, В.В. Белик // Безопасность техногенных и природных систем. – 2022. – № 4. – С. 12-21.
12. Попова А.С. Повышение эффективности обучения по электробезопасности персонала дирекции по энергообеспечению железных дорог / А.С. Попова, С.И. Макашева // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. – 2022. – Т. 2. – С. 73-80.
13. Соколова Л.О. Разработка концепции цифровизации кабинета по охране труда ООО НППЦ «Новые технологии» / Л.О. Соколова, А.Ю. Мошарова // Молодой ученый: Сборник статей VI Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 05 мая 2022 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. – С. 58-62.
14. Применение методов виртуальной реальности при обучении безопасности труда трактористов-машинистов / Ю.А. Широков, В.Г. Тихненко, Е.Г. Ивакина, А.И. Имамзаде // Наука, общество, образование в эпоху цифровизации и глобальных изменений: монография. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. – С. 176-192.
15. Журихин С.А. VR-технологии в обучении и развитии персонала / С.А. Журихин // Вестник Университета Правительства Москвы. 2022. № 2(56). С. 46-51.
16. Сервис BIOT дистанционный мониторинг здоровья и предупреждение развития заболеваний [Электронный ресурс]. – URL: <https://biotservice.com/> (дата обращения: 21.01.2023).
17. DIMECO. Система дистанционной первичной медицинской помощи [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.dimeco.ru/index.php/products/monit-product> (дата обращения: 21.01.2023).
18. Texel Uniform 3D+ [Электронный ресурс]. – URL: <https://texel.graphics/ru/tixel-uniform-3d/#sg-popup-id-17485> (дата обращения: 21.01.2023).
19. Восток-Сервис. Награда за лучшее цифровое решение [Электронный ресурс]. – URL: <https://vostok.ru/novosti/4484/> (дата обращения: 21.01.2023).
20. Шеин А.В. Охрана труда: главные тренды и реальная практика цифровой трансформации // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее: сборник научных статей 5-й Всероссийской научной конференции: в 4 т.,

Курск, 20–21 октября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 100-103.

21. Троценко Е.В. Цифровизация в области охраны труда / Е.В. Троценко, А.И. Горбатенко, Т.Г. Павленко // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее: сборник научных статей 5-й Всероссийской научной конференции : в 4 т., Курск, 20–21 октября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 88-92.

22. Электронный документооборот в сфере охраны труда: обзор программ [Электронный ресурс]. URL: <https://journal.ecostandardgroup.ru/ot/tech/programmy-dlya-organizatsii-elektronnogo-dokumentooborota-po-okhrane-truda/> (дата обращения: 22.01.2023).

23. Подсистема «Риски» – Охрана труда для 1С:Предприятия 8 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ot-soft.ru/product/podsistema-risk> (дата обращения: 22.01.2023).

24. Соловьев С.Н. Цифровизация и автоматизация процессов в охране труда, как важный элемент СУОТ // Вестник науки. 2022. № 5 (50).

25. Шеин А.В. Анализ рисков цифровизации системы управления охраной труда / А.В. Шеин // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2022: сборник научных статей 11-й Международной молодежной научной конференции, Курск, 10–11 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 172-174.



ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА

Гончарова Э.А., Федорова С.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Сегодня избранным направлением государственного регулирования в области охраны труда и здоровья работников является формирование не предписывающего, а направляющего, «риск-ориентированного» законодательства, что предполагает «рамочное участие» государства и предоставление большей автономии работодателям и работникам в выборе наиболее эффективных средств управления охраной труда и профилактических мер с учетом специфики конкретного предприятия, сферы деятельности. Усилия государства в сфере регулирования охраны труда должны быть направлены не столько на подробную регламентацию процессов безопасного выполнения работ, сколько на внедрение эффективной системы выявления, оценки и снижения опасностей и профессиональных рисков до того, как они станут причиной ухудшения здоровья работников. Необходимо выстроить основные процедуры управления охраной труда у работодателя, основываясь в этой работе на современных международных стандартах и рекомендациях Международной организации труда. Это потребует корректировки трудового законодательства. Одновременно в рамках реализации механизма «регуляторной гильотины» будут приняты обновленные Правила по охране труда с учетом риск-ориентированного подхода, современного уровня технологического развития и учета работодателем конкретных опасностей, связанных с особенностями его производственных процессов. Для реализации государственной политики в области охраны труда требуется дальнейшее развитие и более масштабное внедрение современных практик с учетом лучшего отечественного и зарубежного опыта, повышение роли и вовлеченности органов исполнительной власти на уровне субъектов РФ. Основными целями являются: снижение тяжести и количества производственных травм и профессиональных

заболеваний, повышение эффективности защиты работника в процессе трудовой деятельности, оптимизация затрат работодателя на организацию безопасных условий труда. Основными задачами являются: полное устранение опасностей. При невозможности их устранения – минимизация; автоматизация производственных процессов; оптимизация обучения по охране труда, внедрение единых типовых норм выдачи СИЗ; повышение информированности работников об условиях труда и имеющихся рисках и опасностях на их рабочем месте; повышение эффективности средств индивидуальной и коллективной защиты; целевое инвестирование в организацию безопасных условий труда; повышение качества организации работ с повышенной опасностью; приверженность руководителя (работодателя); Формирование новой системы управления охраной труда; снижение регулирующей нагрузки на работодателя; цифровизация документооборота в области охраны труда. Этапами управления профессиональными рисками можно назвать – выявление опасностей на рабочем месте (обнаружение, распознавание), управление профессиональными рисками, а именно мероприятия по снижению уровней профессиональных рисков или недопущению их повышения, мониторинг и пересмотр выявленных профессиональных рисков. В настоящее время в рамках работы по актуализации государственных нормативных требований по охране труда (регуляторная гильотина) существенно обновлены некоторые подходы и решения, связанные с обучением и развитием компетенций по охране труда.

В частности, существенно обновлен порядок обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда, вышла новая редакция профстандарта специалиста в области охраны труда с акцентом на популяризацию специальности. Эти нормативные изменения хороший фундамент для повышения уровня компетенций специалистов и работников служб по охране труда. Во всем мире растет потребность во включении вопросов охраны труда в основу разного уровня образования. Интеграция вопросов по охране труда в общеобразовательные программы и программы профессионального обучения может помочь в формировании более безопасного и здорового будущего поколения работников. С целью повышения уровня грамотности, знаний и умений в области охраны и безопасности труда на всех уровнях гражданского общества, необходимо реализовать комплексный подход к образованию – начиная от дошкольного и школьного, продолжая на уровне среднетехнического и высшего, заканчивая повышением профессиональной квалификации. Обучение будущих работников и руководителей по вопросам охраны труда на каждом уровне системы государственного образования является высокоэффективным методом повышения осведомленности, знаний и навыков по охране труда получившим подтверждение эффективности при реализации масштабных программ во многих зарубежных государствах. Новые возможности в профильном образовании и развитии современных компетенций открываются также благодаря использованию цифровых технологий, искусственного интеллекта и других новых технологий. С 2018 года реализуется подпрограмма «Безопасный труд» программы «Содействие занятости населения», целью которой явилось, создание условий для формирования культуры безопасного труда и повышение эффективности мер, направленных на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. Задачами подпрограммы являются обеспечение приоритета предупреждения производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, а также улучшение условий труда. В рамках подпрограммы «Безопасный труд» предусматривается реализация следующих основных мероприятий:

- разработка и внедрение предупредительной модели управления охраной труда;
- модернизация инструментов государственного управления охраной труда;
- стимулирование работодателей к улучшению условий труда на рабочих местах.

Одним из мероприятий подпрограммы предусмотрена разработка методических документов для работодателей в целях выявления опасностей, оценки профессиональных рисков и снижения их уровня на основе лучших мировых практик для наиболее травмоопасных видов экономической деятельности. Разработанные методики будут использоваться работодателями в целях профилактики травматизма и профессиональной заболеваемости, что в том числе внесет свой вклад в снижение экономических издержек и потерь на предприятиях.

Предполагается, что при эффективной реализации государственной политики в области охраны труда и управления профессиональными рисками, роли и обязанности, как работодателей, так и работников, изменятся с учетом современных реалий. Все это должно привести к повышению роли ответственности, как работодателей, так и работников за создание безопасной и благополучной рабочей среды, устранение опасных факторов профессионального риска, как на рабочем месте, так и за его пределами, которые влияют на жизнь и здоровье на работе. Далее рассматривается подпрограмма, которая носит название «Безопасный труд» программы «содействие занятости населения». В настоящее время в рамках подпрограммы стартовала общественно-просветительская кампания «Здоровье ответственность труд» направленная на популяризацию охраны труда и сохранение здоровья на работе. Реализация комплексной общественно-просветительской кампании, направленной на повышение культуры безопасности в России, будет способствовать:

- введению новых действенных подходов в области охраны труда, как на федеральном, как и на региональном уровнях;
- системному информированию целевой аудитории общественно-просветительской кампании в регионах России по вопросам охраны труда и сохранения здоровья на работе;
- популяризации профессии специалистов по охране труда, изменению восприятия роли специалистов по охране труда среди работников компаний и предприятий.

Также рассматривается концепция кампании «нулевого травматизма». В 2017 году Минтруд России стал официальным партнером глобальной кампании Концепции «нулевого травматизма». Концепция предлагает семь «золотых правил», реализация которых будет содействовать работодателю в снижении показателей производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. С начала старта кампании «Vision Zero» к ней присоединилось более 6000 российских организаций, среди них ОАО «РЖД», ГК «Росатом», ПАО «Россети», ОАО «Металлоинвест», ГК «Зарубежнефть», АО «КТК-Р», ПАО «Лукойл», ГК «Ростех», ПАО «Уралхим», АО «Твэл» и другие. Присоединение субъекта Российской Федерации к концепции «Vision Zero» свидетельствует о проводимой в регионе целенаправленной работе в области охраны труда и приверженности глобальной цели – «стремление к нулю», т. е. миру без травм и профессиональных заболеваний. К настоящему времени партнерами кампании стали 24 субъекта Российской Федерации (Белгородская, Брянская, Калужская, Костромская, Курская, Липецкая, Рязанская, Смоленская, Тамбовская, Тульская, Псковская, Самарская, Ульяновская, Свердловская, Тюменская, Кемеровская, Новосибирская, Томская, Магаданская, Сахалинская – области, Республика Алтай, Республика Крым, Алтайский край, г. Севастополь).

Актуальность статьи определена новыми вызовами, продиктованными современными условиями экономики и направленными не только на обеспечение безопасных условий труда работников, но и на достижение высоких темпов роста экономики и увеличение производительности труда для достижения целей национальной безопасности нашей страны. Внедрение новейших технологий в области охраны труда, позволит разработать новые подходы к улучшению условий труда, повысить уровень безопасно-

сти труда, снизить производственный травматизм и профессиональную заболеваемость работников.

Список использованных источников

1. Баранов Ю.В. Актуальные проблемы в сфере охраны труда: анализ, оценки, решения // Социально-трудовые исследования. – 2021. – № 1(42). – С. 64-74.
2. Гаджиева М.А., Папалашев А.А., Эдилсултанова Л.А. Экономика и предпринимательство // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 5(130). – С. 346-349.
3. Григорьева В.М., Хворова Е.В. Последствия цифровизации и развития новой экономики // Нугаевские чтения: I Всероссийская научно-практическая конференция: материалы конференции, Казань, 06–07 декабря 2021 года. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет. Казань, 2022. – С. 126-128.
4. Денисов Э.И., Прокопенко Л.В. Становление цифровой экономики и охрана труда: приоритет здоровья перед безопасностью // Охрана и экономика труда. – 2017. – № 4(29). – С. 79-87.
5. Елин А.М. Актуальные проблемы охраны труда: анализ и практические решения // Социально-трудовые исследования. – 2019. – № 4. – С. 81-91.
6. Елин А.М. Трансформация социально-трудовых отношений: правовые, организационные и научно-методические принципы и процедуры охраны труда. / монография. – Москва: Де Либри, 2018. – 534 с.
7. Зарипов Р.У., Кудашев Р.К. «Новая экономика» ближайшего будущего // Доклады Башкирского университета. – 2021. – № 4. – С. 244-249.
8. Колупаев С.В. Развитие новых цифровых технологий в сфере безопасности и охраны труда // Вестник современных исследований. – 2019. – № 4.3(31). – С. 26-29.
9. Магомедов Р.М. Анализ развития «новой экономики» в России // Самоуправление. – 2022. – № 4(132). – С. 481-485.
10. Никонова А.А. Стратегирование новой экономики – «новая системность» планирования // Экономическая наука современной России. – 2020. – № 3(90). – С. 90-102.
11. Осипова В.В. Новая экономика: характерные черты и особенности // Цифровая трансформация промышленности: тенденции и перспективы: Сборник научных трудов по материалам 2-й Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 11 ноября 2021 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс». Москва, 2022. – С. 259-263.
12. Родина Г.А. Новая экономика: роль и место в современном международном разделении труда: монография. – Ярославль: Междунар. ун-т бизнеса и новых технологий (ин-т), 2006. – 99 с.
13. Руденко А.М., Сафонова С.Г., Борщев Н.Н. Современные особенности цифровой экономики // Гуманитарный вестник Донского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1. – С. 160-164.
14. Самарская Н.А. Необходимость совершенствования нормативно-правовой базы в области охраны труда в современной экономике Российской Федерации // Научный альманах. – 2021. – № 9-1(83). – С. 17-21.



ДИСТАНЦИОННАЯ ФОРМА РАБОТЫ

Ильницкая А.Г., Иутин А.В., Али Е.Б., Севастьянов Б.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашикова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Работодатель в исключительных случаях может временно перевести работника без его согласия на дистанционную работу, если есть такое решение органа власти (ст.

312.9 ТК). Дистанционно работающий персонал бывает «полный» и «неполный», работают вне стен организации и используют в работе информационно-телекоммуникационные сети (табл. 1).

Таблица 1

Отличие дистанционщиков от надомников

Условие	Дистанционщик	Надомник
Нормативное регулирование	Ст. 312.1 ТК	Ст. 310 ТК
Место работы	Вне территории предприятия без привязки к постоянному рабочему месту	Рабочее место в своем доме
Вид работы	Как правило, работа связана с интеллектуальным трудом, при котором главная потребность – наличие компьютера и интернета	Как правило, это профессии, для которых необходимы специальные материалы, инструменты и оборудование
Условие трудоустройства	Лично подписывает трудовой договор или заключает его в электронном виде (ст. 312.1 ТК)	Лично предоставляет необходимые документы в организацию и заключает трудовой договор
Условия работы	В трудовом договоре прописывают, какое оборудование и программно-технические средства необходимы. Если дистанционщик использует свое оборудование, оговаривают компенсацию. Также указывают периодичность и форму отчетов о выполненной работе	В трудовом договоре прописывают сроки поставки сырья и материалов и оговаривают сроки выполнения работ. Если надомник использует собственные инструменты и оборудование, оговаривают порядок компенсационных выплат
Обязанности по охране труда у работодателя	Работодатель расследует и учитывает НС, выполняет предписания надзорных органов, отчисляет страховые взносы в ФСС, рассказывает о требованиях ОТ при работе с рекомендованным или предоставленным оборудованием (ст. 312.7 ТК)	Полные, за исключением обязанности проводить спецоценку (ст. 311 ТК, ч. 3 ст. 3 Федерального закона от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»)

Первые работают вне территории предприятия постоянно (ст. 312.2 ТК), у них нет четко определенных рабочих мест. «Неполные» дистанционщики совмещают работу без определенного рабочего места с работой на стационарном месте в организации, их можно разделить на две группы: одни работают дистанционно периодически, другие – непрерывно, но не более шести месяцев подряд. Если дистанционный работник устроился на работу впервые, он самостоятельно оформляет СНИЛС (ч. 4 ст. 312.2 ТК). «Полному» дистанционщику не обязательно появляться в стенах организации даже при трудоустройстве, с ним трудовой договор заключается дистанционно, как и ознакомление с локальными актами организации (ст. 312.1 ТК).

Запись в трудовой книжке дистанционщика работодатель может не делать при согласении сторон. В таком случае основным документом о стаже и трудовой деятельности будет договор о дистанционной работе. В трудовом договоре с дистанционщиком прописывают, какое оборудование и программно-технические средства ему необходимы. Он может использовать свое оборудование, но в этом случае работодатель выплачивает компенсацию. Также в трудовом договоре указывают периодичность и форму отчетов о выполненной работе.

Если работодатель обеспечивает дистанционщика оборудованием, он обязан убедиться, что оборудование соответствует требованиям безопасности. «Полные» дистанционные работники вправе выполнять свою трудовую функцию в любом месте, поэтому многие обязанности по охране труда к ним не применяют (ст. 312.7 ТК). В отношении дистанционных работников работодатель обязан только:

- расследовать и учитывать несчастные случаи;
- выполнять предписания надзорных органов;
- отчислять страховые взносы на обязательное социальное страхование от несчастных случаев;
- рассказывать о требованиях охраны труда при работе с рекомендованным или предоставленным им оборудованием и средствами.

Работодатель не обязан организовывать для «полных» дистанционщиков обучение охране труда по Правилам, утвержденным постановлением Правительства от 24.12.2021 № 2464. При этом он должен ознакомить их с требованиями охраны труда при работе с рекомендуемым или предоставленным оборудованием и техническими устройствами (ст. 312.7 ТК).

Работодатель обязан расследовать и учитывать несчастные случаи с дистанционными работниками. В акте о расследовании несчастного случая и в акте по форме Н-1 в графе «Статус занятости пострадавшего» указывается код – 3.13.1.4. При легких несчастных случаях работодатель создает комиссию по расследованию в общем порядке. Если дистанционщик получил тяжелую травму или умер по месту регистрации работодателя, комиссию также создают в общем порядке. Но если несчастный случай произошел в другом регионе, комиссию обязательно возглавляет инспектор от инспекции труда, к которой работодатель относится по месту регистрации. При необходимости к расследованию также могут привлекать представителей ГИТ в субъекте, на территории которого произошел несчастный случай. Работодатель создает комиссию по расследованию после того, как о несчастном случае проинформировал пострадавший работник или его родственники. Несчастный случай с дистанционным работником признают связанным с производством, если он произошел при исполнении трудовых обязанностей или других правомерных действий, которые пострадавший совершал в интересах работодателя (ст. 227 ТК). Обстоятельства происшествия выясняет комиссия, ее члены обязательно выезжают на место происшествия и составляют протокол осмотра места несчастного случая.

Список использованных источников

1. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.



РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ОБУЧЕНИЮ НОРМАМ И ПРАВИЛАМ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Калинина П.А., Мишина С.К., Нигматулина А.Ф., Шадрин Р.О.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашикова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 7*

Процесс создания приложения включает в себя несколько этапов.

Для начала необходимо авторизоваться на сервисе. Далее из личного кабинета перейти в конструктор и создать новый проект.

Конструктор имеет четыре основных составляющих для создания приложения: Дизайн, Цвета, Функции, Приложение (рис. 1).

Первая составляющая «Дизайн» позволяет выбрать шаблон, макет, фон и шрифт текста приложения.

Шаблон выбирается в зависимости от области деятельности, для которой создается приложение. Но этот шаг можно пропустить и создать приложение с чистого листа.

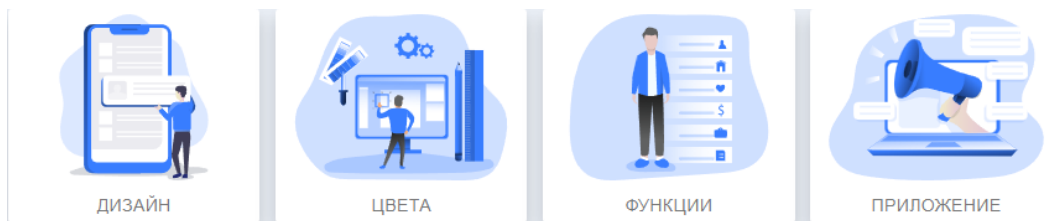


Рис. 1. Основные составляющие конструктора

Макет определяет, как будет выглядеть приложение. Где будет располагаться меню, как будет выглядеть главная страница и многое другое. Для бесплатной версии приложения в конструкторе имеется 27 макетов.

Далее идет раздел «Фон приложения. Здесь можно добавить и настроить фоновое изображение. Можно выбрать любой фон для приложения, любую понравившуюся картинку. Но стоит заметить, что фон необходимо выбирать размером не менее, чем 2732 x 2732px, иначе он не изменится.

Конструктор предлагает на выбор 30 различных шрифтов текста: с засечками, без засечек, рукописный, моно и другие.

Для разрабатываемого приложения в данной категории было выбрано:

- 1) Шаблон – Blank (стандартный);
- 2) Макет – Layout Meem;
- 3) Фон – стандартный, который предлагает сам конструктор;
- 4) Шрифт – с засечками Merriweather.

В категории «Цвета» происходит цветовая настройка приложения – кнопок, иконок, стиля окон и так далее. В категории – «Функции» создается структура будущего приложения.

Количество доступных функций для создания приложения по обучению нормам и правилам охраны труда является достаточным. Здесь есть возможность добавить в приложение аудио, видео, изображения, личный кабинет, контакты, папки, ссылки, страницы и многое другое.

Созданная структура приложения включает в себя главную страницу приложения, после отдельные темы модулей. Главная страница представляет собой 3 папки основных разделов приложения. Они были созданы с помощью функции «Папки».

Раздел «Лекции» состоит из 10 модулей (Папок), которые содержат различное количество тем, созданных с помощью функции «Страницы». Каждая тема модуля содержит текстовую часть для изучения (рис. 2, 3). Текстовая часть редактируется в самом конструкторе. Можно изменить шрифт (размер, вид, цвет), абзац (отступ, выравнивание, уровень) и фон. Также на созданные «Страницы» тем можно добавлять различный контент – изображения, ссылки, вложения, видео и другое. Изображения вставляются в конце темы. Все темы заканчиваются 2 тестами, для контроля знаний (рис. 2, 3).

Так как в конструкторе APPSFERA отсутствует Функция тестирования, контроль знаний создан средствами Google Disk – инструментом Google Forms. Формы позволяют проводить сбор данных и онлайн-тестирование. Google Формы добавлены на страницы тем с использованием Функции «Ссылка». Для этого необходимо добавить URL-адрес формы, созданной на Google Disk. Обучающийся, нажимая на эту ссылку переводится на страницу формы, для прохождения тестирования.

В отличие от большинства конструкторов для проведения онлайн-опросов, формы от Google предоставляют доступ ко всем возможностям без каких-либо ограничений – достаточно зарегистрировать общий аккаунт для всех Google-сервисов. Помимо

всего прочего, Гугл Формы имеют простой и лаконичный дизайн. Возможность кастомизирования формы с помощью шаблонов и созданных тем – еще одна немаловажная особенность инструмента.



Рис. 2. 2 теста в конце темы «Оплата труда»

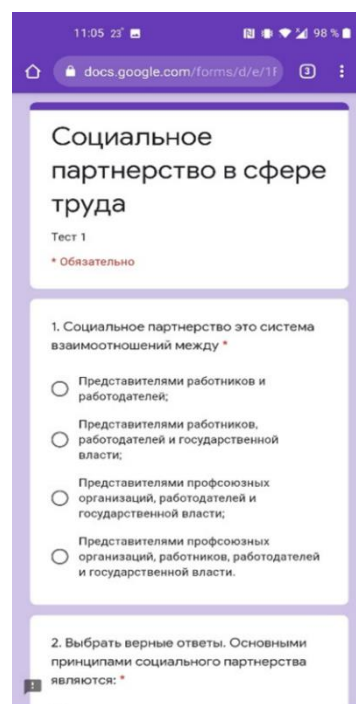


Рис. 3. Пример тестового задания

Разработанное мобильное приложение по обучению нормам и правилам безопасности труда по средствам платформы-конструктора APPSFERA возможно использовать для подготовки для студентов вузов направления «Техносферная безопасность», а также специалистов служб охраны труда промышленных предприятий, организаций малого и среднего предпринимательства.

Список использованных источников

1. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

НОВОЕ В РАССЛЕДОВАНИИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ *Калиновская П.С., 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

«Регуляторная гильотина» вот уже третий год преобразовывает и оптимизирует государственное регулирование в Российской Федерации, в том числе и трудовое законодательство. С 1 сентября 2022 года вступил в силу приказ Министерства труда России от 20.04.2022 № 223н «Об утверждении Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, форм документов, соответствующих классификаторов, необходимых для расследования несчастных случаев на производстве», который утвердил обновленный порядок расследования

несчастных случаев на производстве, отменив тем самым постановление Минтруда России от 24.10.2002 № 73.

В новом положении отсутствует повтор общих принципов расследования несчастных случаев на производстве, сроков и критериев отнесения конкретных ситуаций к несчастным случаям на производстве, т. к. это все было уже отражено в соответствующих статьях Трудового кодекса России, что показывает выполнение основной функции «регуляторной гильотины». За основу нового положения так или иначе был взят предыдущий порядок расследования, однако, претерпев при этом ряд актуальных и необходимых, в условиях современности, изменений.

В новом Положении пересмотрен и дополнен перечень отраслей, имеющих особенности в расследовании. Из этого перечня были исключены несчастные случаи произошедшие с работниками, выполняющими должностные обязанности на дому; осужденными, выполняющими работы по согласованию с администрацией исправительного учреждения; и другие категории работников, перечисленных в п. 2 «д» Прил. 2 отмененного постановления Минтруда России от 24.10.2002 № 73, что означает перевод данных несчастных случаев в категорию, на которых распространяются требования общего порядка расследования несчастных случаев. Также исключены случаи, при которых пострадавшими являются обучающиеся учебных заведений в виду отдельного утвержденного порядка их расследования, установленного приказом Минобрнауки РФ от 27.06.2017 № 602.

Вместо этого, перечень отраслей был дополнен положениями, учитывающих особенности расследования несчастных случаев, произошедших: на объектах электроэнергетики и теплоснабжения, на объектах атомной энергии; на объектах железнодорожного транспорта; в организациях с особым режимом охраны, обусловленным обеспечением государственной безопасности охраняемых объектов; в дипломатических представительствах и консульских учреждениях; на воздушных судах, находящихся в полете; происшедших со спортсменами, гражданами, привлекаемыми к мероприятиям по ликвидации последствий ЧС природного характера, дистанционными работниками, работниками религиозных организаций.

Одним из главных новшеств нового положения является введение специальных классификаторов несчастных случаев на производстве, выведенные в отдельное приложение (Прил. 3 Приказа № 223н), которые применяются для своевременного ввода данных в электронные базы. Прил. 3 включает три классификатора:

- классификатор видов (типов) несчастных случаев на производстве (Классификатор № 1) – в нем приведены коды всех видов несчастных случаев, которые могут произойти с работниками и ситуаций, в которых это может произойти;
- классификатор причин несчастных случаев на производстве (Классификатор № 2) – как понятно из названия, здесь представлены коды причин несчастных случаев на производстве;
- дополнительные классификаторы (Классификатор № 3), включающие дополнительные коды, учитывающие особенности несчастных случаев.

Данные классификаторы были введены для стандартизации процедуры расследования, позволяющей избежать путаниц в формулировках, ускорить заполнения форм отчетности государственных органов и систематизировать причины несчастных случаев с целью установления наиболее характерных для конкретных отраслей или субъектов РФ.

Изменения затронули и требования к работе комиссий по расследованию особых несчастных случаев, оформлению, регистрации и учету несчастных случаев на производстве.

К примеру, был конкретизирован спорный момент о сроках извещения, расследования или предоставления документов, т. к. в большинстве случаев основные требо-

вания содержали формулировках «день», без конкретизации рабочих или календарных. В новом же положении теперь все сроки официально имеют приписку «календарный день». В новом положении также присутствуют следующие изменения: теперь предусмотрена процедура замены членов комиссии или ее председателя по объективным обстоятельствам; допускается проведение опроса очевидцев или потерпевшего с использованием в том числе видео-конференц-связи, с последующим оформлением соответствующих форм документов, приобщаемых к материалам расследования; подробно рассмотрен механизм учета особого мнения при разногласиях в работе комиссии по расследованию и многое другое.

Изменения также претерпели и сами формы документов, необходимых для расследования несчастных случаев. В бланках появились поля для кодировки, наименования бланков не изменились, но изменилось их внутреннее содержание. Кроме этого, были добавлены три новых бланка:

- Форма Н-1ПС – форма акта о несчастном случае на производстве произошедшего со спортсменами;
- Форма Н-1ЧС – форма акта о несчастном случае на производстве произошедшего результате чрезвычайных ситуаций;
- Форма № 6 – акт о расследовании обстоятельств происшествия, предполагающего гибель работника в результате несчастного случая, заполняемый в случаях, если произошел несчастный случай предположительно со смертельным исходом в отдаленных и труднодоступных местах.

Современные веяния и модернизация законодательной власти требует изменения всех существующих ее элементов. Вступление в силу нового положения о расследовании несчастных случаев еще один шаг к преобразованию существующего трудового законодательства.

Список использованных источников

1. Приказ Минтруда России от 20.04.2022 № 223н «Об утверждении Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, форм документов, соответствующих классификаторов, необходимых для расследования несчастных случаев на производстве» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_418190/ (дата обращения: 05.01.2023).

2. Постановление Минтруда России от 24.10.2002 № 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39925/ (дата обращения: 05.01.2023).



МОНИТОРИНГ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛА ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «BIOMOUSE»

Клыпина О.А., Белых Л.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

При анализе причин аварий на объектах энергонадзора в 2020–2021 годах, по данным Енисейского управления Федеральной службы по экологическому, технологи-

ческому и атомному надзору (Енисейского управления Ростехнадзора), установлено, что в 2021 году ошибочные или неправильные действия оперативного и (или) диспетчерского персонала являются причиной аварии в 50 % случаев, в 2020 году данный показатель составил 40 % [1]. Такие причины как дефекты проекта, конструкции, изготовления или монтажа, стихийные явления и недостатки эксплуатации, составляют 20–25 %. Сравнительная диаграмма распределения организационных причин аварий на объектах энергонадзора в 2020–2021 гг. приведена на рис. 1.



Рис. 1. Распределение организационных причин аварий на объектах энергонадзора в 2021 и 2020 годах, соответственно.

Неправильные или ошибочные действия оперативного и (или) диспетчерского персонала связывают со следующими причинами [2]:

- недостаточный уровень профессиональной подготовки;
- умышленное нарушение требований безопасной эксплуатации оборудования с целью экономии времени и (или) сил;
- психофизиологические особенности: утомляемость, стрессовое напряжение, психическое состояние.

С целью сохранения здоровья работников, деятельность которых связана с управлением технологическим процессом, а также оперативным реагированием на нештатные ситуации, своевременного реагирования на выявленные отклонения показателей физического и психологического здоровья, предупреждения травматизма и аварий на предприятии, выполняется мониторинг за психофизиологическим состоянием персонала с использованием программно-инструментальных комплексов. Оценка состояния работников позволяет своевременно определить уровень показателей здоровья, предпринять профилактические мероприятия с целью снижения влияния негативных факторов, оценить личностные особенности человека, влияющие на безопасную работу.

Целью работы является оценивание эффективности внедрения мониторинга функционального состояния оперативного персонала на Иркутской ГЭС с помощью программно-инструментального комплекса «BioMouse», разработанного российской компанией «Нейролаб» [3].

Объектом исследования была система мониторинга с помощью программно-инструментального комплекса «BioMouse» функционального состояния оперативного персонала, работающего на Иркутской ГЭС (ИГЭС). Были проанализированы возможности работы системы мониторинга, ее достоинства и недостатки, а также результаты апробации на рабочих местах.

Программно-инструментальный комплекс «BioMouse» разработан российской компанией «Нейролаб», специализирующейся на разработке оригинальных исследовательских методиках в области психофизиологии.

Данный комплекс активно используется в различных областях: промышленности (электроэнергетика, атомная энергетика, нефтедобыча), космических исследованиях, учебных заведениях различного уровня, спортивной отрасли, индивидуальном пользовании [4].

«BioMouse» представляет собой психофизиологическую лабораторию в компьютерной мыши.

«BioMouse» позволяет дать оценку:

- функциональным возможностям организма человека;
- сердечно-сосудистой и нервной систем организма человека;
- психологических и психосоматических отклонений;
- умственной работоспособности;
- уровня стресса человека;
- нервного напряжения;
- личностных качеств человека;
- степени искренности ответов.

Компьютерная мышь оснащена встроенными датчиками, фиксирующими физиологические параметры человека:

- фотоплетизмограмму (ФПГ);
- кожно-гальванический рефлекс (КГР);
- электрокожное сопротивление (ЭКС).

Зарегистрированные параметры передаются и идентифицируются на компьютер с помощью психофизиологических диагностических методик, имеющих различные наборы тестов и алгоритмов интерпретации. В настоящее время программный комплекс насчитывает порядка 20 диагностических методик.

Возможности «BioMouse» позволяют фиксировать динамику физиологических параметров во время тестирования с целью: определения степени искренности ответа, путем оценки эмоциональных реакций человека на вопросы опросных листов; определения степени умственной работоспособности, при оценивании действий человека и количества затрачиваемых им ресурсов при ответах на вопросы.

Программно-инструментальный комплекс «BioMouse» выполняет следующие функции:

- обследование работника;
- обработка результата;
- формирование отчета;
- выгрузка результатов.

Обследование работника с помощью «BioMouse» представляет собой воздействие на исследуемого работника (в виде вопроса или задания в тесте) с последующей реакцией человека на данное воздействие. Реакция выражается в виде изменений психофизиологических параметров.

Обработка результата осуществляется по одной из выбранных методик, которых, в настоящее время, насчитывается порядка 20.

Результаты обследования могут быть представлены в виде матрицы состояний, которая отражает уровень напряжения регуляторных механизмов и уровень регуляторных возможностей испытуемого [5]. Каждый уровень имеет цветовое обозначение по типу «светофор», где зеленая область характеризует нормальное состояние человека, желтая – среднее отклонение от нормы, красная – критическое психофизическое состояние человека. Один из примеров цветового обозначения, который приведен на рис. 2.

С целью сохранения здоровья работников, своевременного реагирования на выявленные отклонения показателей психофизиологического состояния, предупреждения

травматизма и аварий на предприятии, на Иркутской ГЭС внедрен программно-инструментальный комплекс «BioMouse».



Рис. 2. Матрица состояний

В период с 2019 по 2022 работники Иркутской ГЭС, из числа оперативного персонала, перед каждой рабочей сменой проходили обследование с помощью «BioMouse».

В оперативной службе гидроэлектростанции 5 должностей и профессий, на которых занято, в общей сложности, 20 человек:

- Начальник смены электростанции (НСЭ) – 5 человек;
- Начальник смены цеха электростанции (НСЦ) – 5 человек;
- Электромонтер по обслуживанию подстанции (ДЭМ ОРУ) – 5 человек;
- Машинист гидроагрегатов (МГА) – 5 человек.

Характер работы – сменный, продолжительность смены 12 часов (с 08:00 до 20:00 и с 20:00 до 08:00).

В обязанности оперативного персонала входит непосредственное воздействие на органы управления оборудования, обслуживание оборудования, оперативное реагирование в нештатных ситуациях.

Условия труда на рабочих местах оперативного персонала, по степени вредности и (или) опасности, относятся к вредным (подкласс 3.1).

Трудовая деятельность сопровождается повышенным уровнем внимания и концентрации, правильностью и оперативностью обработки информации, высоким уровнем ответственности за выполняемые действия, что приводит к психоэмоциональным нагрузкам. Работа в ночные смены повышает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний эндокринной системы.

При обработке результатов исследования «BioMouse» используется методика «вариационная хронокардиометрия (ВКР)», основанная на оценке состояния сердечно-сосудистой системы по параметрам кардиоинтервалограммы. Для данной методики определяются: уровень функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы; вегетативный гомеостаз; максимальные, минимальные, средние значения, мода и ее амплитуда, среднеквадратичное отклонение, размах последовательности кардиоинтервалов.

Классификация результатов формируемого отчета представлена по 3 группам риска и группе «норма».

Результаты мониторинга функционального состояния оперативного персонала за 2019–2022 года представлены на диаграмме (рис. 4).



Рис. 3. Классификация по группам риска

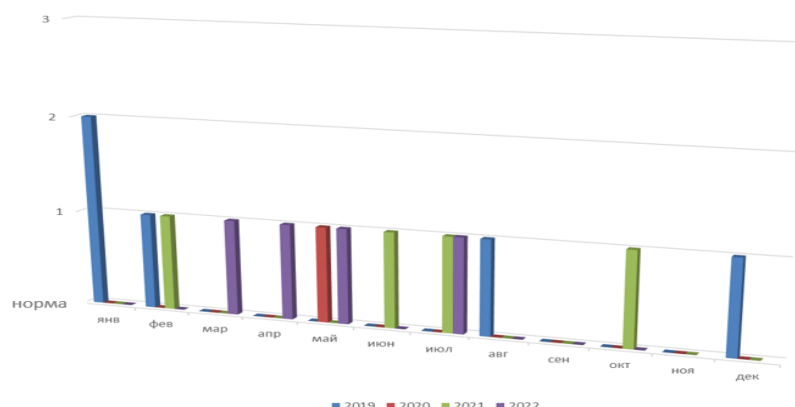


Рис. 4. Сравнительная диаграмма отнесения к группам риска в период с 2019–2022 гг. на основании ежемесячного отчета результатов мониторинга функционального состояния оперативного персонала

На основании ежемесячных отчетов ИГЭС [6], сформированных за период с 2019 по 2022, определено, что в 70 % случаев работники пребывают в состоянии «норма» перед рабочей сменой.

Ежегодно, 30 % обработанных результатов относят к группам риска 1 или 2, группа 3 «выраженное перенапряжение организма, нарушение работоспособности» не зафиксирована.

В 2019 году соотношение по группам риска распределено следующим образом: 70 % – норма, 25 % – группа риска 1, 5 % – группа риска 2.

В период с 2020 г. по 2022 г. пребывание в группе риска 2 не зарегистрировано.

Работники, входящие в группу риска, были временно отстранены от исполнения трудовых обязанностей для восстановления показателей работоспособности, снижения эмоциональной и психологической нагрузки, восстановления рационального режима труда и отдыха. В качестве профилактической меры проведены индивидуальные консультации с психологом.

Анализ разбивки результатов исследования по группам в зависимости от занимаемой должности и профессии (рис. 5) демонстрирует большую степень подверженности рабочего персонала (машинист гидроагрегатов и электромонтер по обслуживанию подстанции) к снижению показателей работоспособности, в отличие от руководя-

щих должностей (начальник смены электростанции и начальник смены цеха электростанции).

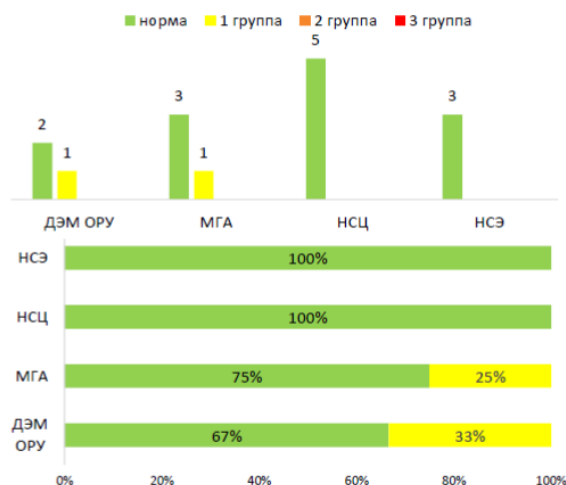


Рис. 5. Соотношение по группам риска в зависимости от должности

Установлено, что за период с 2019 по 2022 гг. несчастных случаев и микротравм с работниками оперативной службы Иркутской ГЭС не зафиксировано. Анализ отчетов за 2019–2022 гг. «Количество аварий на электростанциях и(или) объектах электросетевого хозяйства напряжением 110 кВ и выше» демонстрирует снижение количества или отсутствие аварий, причинами которых являются ошибочные или неправильные действия оперативного персонала: в 2019, 2020, 2022 не зафиксировано аварий, в 2021 – 1 авария, причиной которой является ошибка или неправильные действия оперативного персонала.

Некоторые предприятия отмечают экономический эффект от внедрения «Bio-Mouse». По данным расчета на предприятии ООО «РН-Бурение» экономический эффект выразился в 593 000 руб. в год [7].

Для восстановления персонала до состояния «Норма» предлагаются такие мероприятия, как:

- обучение инструментам самовосстановления;
- психогигиена: распределение режима труда и отдыха;
- индивидуальные консультации с психологом.

Внедрение «BioMouse» демонстрирует положительную динамику в направлении снижения и (или) предупреждения травматизма и аварийности на предприятии. Эффективность мониторинга психофизиологического состояния выразилась в улучшении психоэмоционального и физического здоровья оперативного персонала, отсутствии несчастных случаев и микротравм, сокращении количества аварий на предприятии вследствие ошибочных или неправильных действий оперативного персонала.

Список использованных источников

1. Анализ причин аварийности и травматизма в поднадзорных организациях за 2021 год [Электронный ресурс]. – URL: http://enis.gosnadzor.ru/about/reports/01_%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%20%D0%90%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B9%D0%BD%20%D0%B8%20%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B0%20%D0%B7%D0%B0%202021.pdf (дата обращения: 29.09.2022).

2. Алекин Д.Ю., Яговкин Г.Н. Анализ ошибочных действий оперативного персонала при переключении в процессе эксплуатации электроустановок // Безопасность и охрана труда. – 2017. – № 2. – С. 76-79.

3. БиоМышь – психофизиологическая лаборатория в компьютерной мыши [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.neurolab.ru/ru/menu/main/> (дата обращения: 04.11.2022).

4. НейроЛаб.История проекта [Электронный ресурс]. – URL: <https://bio-mouse.ru/history> (дата обращения: 31.10.2022).

5. Руководство пользователя «BioMouse» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.neurolab.ru/downloads/Manual.pdf> (дата обращения: 04.11.2022).

6. Результаты мониторинга функционального состояния оперативного персонала ИГЭС за 2019–2022 гг. Ведомственные отчеты ИГЭС. – Иркутск.

7. Тимофеева С.С., Попова Н.А. Инновации в охране труда для нефтедобычи // XXI век. Техносферная безопасность. – 2020. – № 5(2). – С. 198-210.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ФОРМИРОВАНИИ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Колегова А.В., Зорина А.А., Шаламова А.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Для создания безопасных условий труда в организации необходимо создать целостную систему, включающую в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия. Трудовой кодекс РФ по меньшей мере закрепил 28 обязанностей работодателя в области охраны труда. В целях выполнения Трудового кодекса в организациях создаются отделы охраны труда, которые проводят крупнейшую работу по контролю и обеспечению безопасности труда. Однако, обеспечение безопасных условий труда не ограничивается действиями работодателя, сотрудник должен принимать не менее активное участие в обеспечении безопасности. Охрана труда – это двухсторонний процесс, она должна начинаться с кабинета Генерального директора и завершаться на работнике. Целью исследования является изучение психологических аспектов в формировании культуры безопасности у работников. Для достижения поставленной цели используются такие методы исследования, как анализ основных причин травматизма, методов обеспечения культуры безопасности, барьеров на пути обеспечения культуры безопасности.

Безопасность – это ответственность, которая лежит, как на работодателе, так и на работнике. При разработке инструкций по охране труда, стандартов по системам менеджмента в области охраны труда, работодатель ожидает, что ответственный и сознательный работник будет неукоснительно выполнять все требования, правильно применять средства индивидуальной защиты, следовать инструкциям. На деле же все оказывается не так. Причиной огромного количества несчастных случаев становятся неприменение СИЗ, нарушение правил безопасности, человеческий фактор. Поэтому, формирование культуры безопасности у работников – ключ к сокращению несчастных случаев на производстве. Возникает вопрос, как же выстроить ответственное отношение работников к личной и коллективной безопасности и какие могут быть преграды к достижению цели?

Если рассмотреть статистику несчастных случаев на производстве, то наиболее травмоопасный возраст – возраст от 18 до 30 лет и после 50 лет. Обоснован травматизм, когда человек только начинает свою рабочую и профессиональную деятельность и еще по своей неопытности может получить травму, однако, после достижения 50 лет, уровень травматизм снова повышается.

Казалось бы, люди старше 50 лет – это опытные в своем деле специалисты, но тут и кроется опасность. Работнику кажется, что он все знает и все умеет, он нарушал правила и инструкции, и ничего не происходило, но, когда дело доходит до расследования несчастного случая, выясняется, что опасность существовала давно, но никто не обращал на это внимание. Происшествие на рабочем месте – это всегда вероятности, и случаются они всегда в самый неподходящий момент.

Но есть некоторая закономерность во всех несчастных случаях. Существует опасное условие, например, риск или вредный и опасный фактор, от которого работодатель всячески пытается оградить своего работника, разрабатывает инструкции, меры по управлению рисками, обеспечивает средствами индивидуальной защиты, применяет методы административного контроля, в общем делает все, чтобы не допустить несчастные случаи. Однако одно небезопасное действие работника и несчастный случай происходит.

Для борьбы с этим на предприятиях вводится культура безопасности – модель мышления, при которой у работника есть знания и умения определять опасные действия и условия, поведение и ситуации, которые могут привести к травме.

Основными ступенями в формировании культуры безопасности становятся следующие:

- обучение;
- личный пример, когда сам руководитель должен соблюдать требования безопасности и показывать приверженность к соблюдению требований охраны труда;
- беседы во время обходов и проверок;
- наглядные пособия (плакаты, информация, доведение до работников информации о травматизме, вредных и опасных факторах, рисках);
- наблюдение за действиями работников и выявление опасных действий руководителями;
- немедленное реагирование при развитии опасных условий;
- открытость и доверие между работником и руководителем.

Основная цель культуры безопасности – формирование личностно-мотивационных установок работника на приоритет безопасности. Основные преграды на пути к достижению цели со стороны работника:

- отсутствие доверия между работником и руководителем, между работником и коллегами;
- отсутствие взаимопомощи и поддержки.

Основные преграды на пути к формированию культуры безопасности у руководителей:

- непринятие новых идей, жалоб на условия труда, авторитарный подход к охране труда;
- снятие с себя ответственности по охране труда.

Если провести некоторое обобщение в обеспечении высокоэффективной культуры безопасности, то, в первую очередь, должны присутствовать открытость и доверие (работник говорит, а руководитель слушает). Создание такой среды, где не наказывают, а решают вопросы безопасности. Это рабочая среда с позитивным отношением к критике, замечаниям и информации о безопасности, система, в которой принимаются меры для уменьшения последствий выявленных недостатков в области обеспечения

безопасности. Понимание у каждого работника, что ответственность за безопасность является общей.

Немаловажную роль в обеспечении культуры безопасности играют профессионально-психологические характеристики сотрудника. Все люди – личности, устанавливают свои пределы безопасности, но «признаками формирования позитивной культуры безопасности служит улучшение поведения специалиста на основе изменения его убеждения в правильном направлении, а также отношения к работе и способам ее выполнения».

Достижения высоких результатов в обеспечении безопасности можно добиться только совместными усилиями, путем вовлечения работников в процессы обеспечения безопасности. Повышение культуры безопасности – задача, которая стоит перед многими предприятиями, где обучение, тренинги, общение, атмосфера доверия и открытости – необходимый для этого минимум.

Список использованных источников

1. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.



СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ГИС-ИСДМ РОСЛЕСХОЗ

Кузьмин А.С., Олзоев Б.Н.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06,
e-mail: Kuzmin-Artem14.04@yandex.ru*

В Российской Федерации в пожароопасный период года ведутся постоянные мониторинги прогноз лесных пожаров. Для этого существует ГОСТ Р 22.1.09-99 (1999), разработанный специалистами Федеральной службы лесного хозяйства России, ВНИИ-лесхоза с участием рабочей группы специалистов Технического комитета по стандартизации «Гражданская оборона, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций» и Агентства по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций МЧС России. ГОСТ введен в действие постановлением Госстандарта России от 25 мая 1999 г. № 181.

Мониторинг лесных пожаров – это система наблюдений за пожарной опасностью в лесу и контроля ситуации. При этом наблюдения ведутся за условиями погоды, состоянием лесных горючих материалов, источниками огня и возникшими лесными пожарами с целью своевременной разработки и проведения мероприятий по предупреждению лесных пожаров и уменьшению ущерба от них. Организацию работ по мониторингу и прогнозированию лесных пожаров в стране осуществляет федеральный орган управления лесным хозяйством России, а на региональном уровне эту работу проводят государственные органы управления лесным хозяйством субъектов Российской Федерации. Ведение мониторинга и прогнозирования лесных пожаров, организацию работ по контролю за лесопожарной ситуацией (места лесных пожаров и площади, пройденные лесными пожарами) и учет последствий лесных пожаров проводят лесхозы и другие организации, осуществляющие ведение лесного хозяйства, а также подразделения «Авиалесоохрана», которые занимаются обнаружением и тушением лесных пожаров. В среднем с помощью авиации обнаруживается 45,2 % пожаров. С применением авиационных сил и средств ликвидируется 37,5 % числа возникших пожаров [1].

С 2003 г. действует Информационная система дистанционного мониторинга лесных пожаров Рослесхоза («ИСДМ Рослесхоз»). Система «ИСДМ Рослесхоз» работает в масштабе всей страны в режиме реального времени с использованием спутниковых данных, данных системы грозопеленгации и ГИС-технологий для формирования ежедневной отчетности. Для этого в лесном фонде были определены зоны космического мониторинга I и II уровня, приходящиеся соответственно на территории авиационной охраны с эпизодическим наблюдением и неохранные авиацией. В процессе создания и эксплуатации системы дистанционного мониторинга лесных пожаров ИСДМ Рослесхоз возникла необходимость разработки специализированной географической информационной системы, предназначенной для интеграции и визуализации спутниковых и оперативных данных по лесным пожарам, контроля их динамики и эффективности проведения мероприятий по тушению очагов возгорания, мониторинга пожарной опасности и оценки последствий от пожаров. В качестве базового программного обеспечения используется геоинформационная среда ESRI ArcGIS 9.x и выше [2].

Конечная цель при работе в мониторинге – принятие управленческих решений. Пользователями этой системы в настоящее время являются более 200 организаций лесного хозяйства, лесной промышленности, Росприроднадзора, МЧС и других министерств и ведомств.

Эффективность системы управления охраной лесов определяется ее способностью оценивать и прогнозировать условия возникновения и развития лесных пожаров, регулировать в соответствии с этими условиями структуру и параметры лесопожарных служб, технологические схемы и режимы работ по профилактике, обнаружению и тушению лесных пожаров, ликвидации их последствий. Функциональная структура ГИС мониторинга лесных пожаров как составной части системы управления охраной лесов определяется, соответственно, перечнем задач учета, планирования, оперативного регулирования, контроля и анализа, решаемых в рамках этой системы на федеральном, региональном и локальном уровнях [2]. ГИС мониторинга лесных пожаров на федеральном, региональном и локальном уровнях в идеальном варианте включает в себя шесть функциональных подсистем:

1. Оценки и прогноза пожарной опасности в лесах;
2. Мониторинга процессов возникновения и развития лесных пожаров;
3. Мониторинга процессов предупреждения, обнаружения и тушения лесных пожаров;
4. Интеллектуальной поддержки управленческих решений;
5. Прогноза развития пожаров;
6. Оценки последствий лесных пожаров и результатов функционирования системы охраны леса.

В результате действующие очаги пожаров по спутниковым данным формируются на локальном компьютере в виде векторных полигональных слоев, а по данным субъектов в виде точек. Остальная информация (метеоданные, данные ресурсов, задействованных на пожаре от субъектов) привязывается к дням действующего очага пожара, и хранится в атрибутивных таблицах. Спутниковые продукты с серверов ИСДМ скачиваются двух видов: 1) ежедневный цветной композит MODIS с изображением поверхности; 2) цветной композит LANDSAT с изображением поверхности [3].

С помощью инструмента уточнения контура гари по снимку высокого разрешения формируется детальный контур, оценивается площадь, периметр и другие необходимые характеристики. При наличии в ГИС картографической информации о распределении лесного фонда и покрытой лесом территории на гари до пожара, вычисляются соответственно их площади. Результат может быть сохранен в форматах ArcGIS (шейп файл) или экспортирован в формат GPS приемников (NMEA стандарт). Модуль также

позволяет работать в ArcGIS в реальном режиме времени с GPS приемником типа GARMIN (модель «Garmin Extrex Vista C») с возможностью отображения и сохранения контуров (треков) и полигонов в формате Shape-файла. Окончательно подготовленный материал используется для проведения обследований и авиаоблетов гарей с целью их верификации и оценки площадей повреждения огнем лесной растительности.

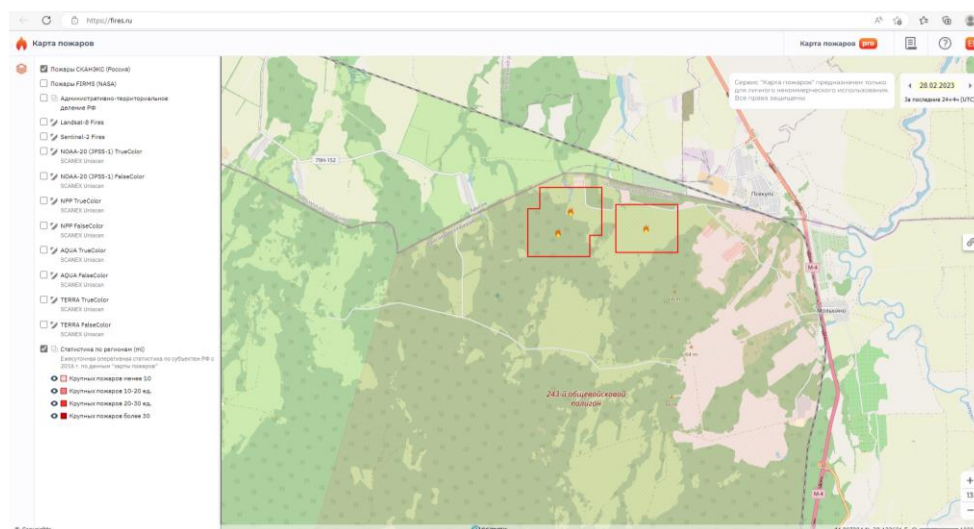


Рис. 1. Карта пожаров

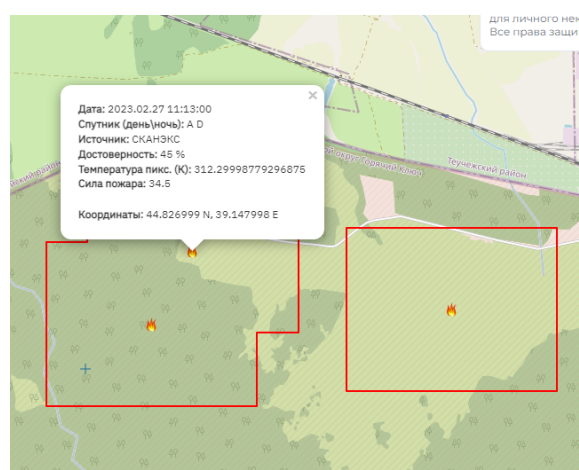


Рис. 2. Детализация карты пожаров

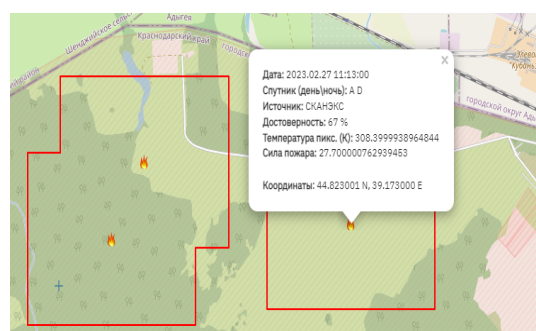


Рис. 3. Детализация карты пожаров

Основные направления развития ГИС связаны с расширением состава аналитических инструментов для оценки и прогноза пожарной опасности в лесах по условиям

погоды, вероятности возникновения лесных пожаров и чрезвычайных лесопожарных ситуаций [1].

Планируется также развивать тематическую основу с целью приближения использования ГИС-инструментов для региональных задач по мониторингу и борьбе с лесными пожарами. Для этого разрабатываются методы обработки спутниковых данных и материалов лесной таксации для картографирования лесного покрова, основных типов и запасов лесных горючих материалов и классов природной пожарной опасности. Это позволит повысить эффективность работ по проектированию противопожарного обустройства лесов, применения методов прогноза распространения отдельных пожаров, расчета сил и средств, необходимых для его тушения и оценки последствий от лесных пожаров в субъектах Российской Федерации.

Список использованных источников

1. Коровин Г.Н. Оценка пожарной опасности в лесу и расчет параметров лесных пожаров на ЭВМ. Методические указания / Г.Н. Коровин, И.Ф. Самусенко, З.С. Поломина, З.М. Гришман, С.М. Вонский, В.А. Жданко. Л.: ЛенНИИЛХ, 1977. – 64 с.
2. Информационный отчет о результатах работ по бесперебойному функционированию и расширению возможностей блока оперативного учета пожаров ИСДМ-Рослесхоз и верификации данных мониторинга лесных пожаров // Государственный контракт № Р-11К-09/2 от 05.06.2009 г., 2009. – 29 с.
3. Барталев С.А., Егоров В.А., Ефремов В.Ю., Лупян Е.А., Стыценко Ф.В., Флитман Е.В. Оценка площади пожаров на основе комплексирования спутниковых данных различного пространственного разрешения MODIS и Landsat-TM/ETM+ // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2012. – Т. 9. – № 2. – С. 9–27.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАЗРУШЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ МОБИЛЬНЫМ АВАРИЙНО- СПАСАТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Маточкин Д.Б., Севастьянов Б.В., Аждер М.С.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Для определения масса-габаритных характеристик аварийно-спасательного оборудования модульного типа проведены исследования процесса соударения твердых тел при взаимодействии с подвижным режущим лезвием, приводимом в движение энергией пороховых газов.

Решена трехмерная задача динамического взаимодействия твердого движущегося тела с преградой (рис. 1 и рис. 2) и ее разрушением. Проведено численное исследование моделирования физических процессов, происходящих при разрушении металлических образцов (пруток арматуры А-VI диаметр 22 мм, труба круглая наружный диаметр 24 мм, толщина стенки 3 мм., труба квадратного сечения 24 x 24 x 3). Размеры: серповидного лезвия – 93×55×20 мм; плоского лезвия – 75×30×10 мм, угол заточки у обоих лезвий – 10°.

Данный класс задач рассматривается как сложная совокупность разнообразных физических процессов, таких как детонация взрывчатых веществ, распространение силовых ударных волн, свойств материалов и других, связанных с высокودинамичным выбросом энергии, высокими давлениями и температурами.

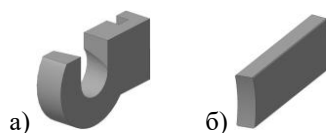


Рис. 1. Лезвия:
а – серповидное лезвие; б – плоское лезвие



Рис. 2. Образцы разрушаемого материала:
а – арматура; б – круглая труба; в – квадратная труба

Структурными элементами поставленной задачи, динамического взаимодействия твердого тела с преградой, являются упругие элементы с определяющим соотношением в форме закона Гука. Взаимодействующие объекты рассматривались как гипотетические тела.

При исследовании использовались нагрузочные модели, в которых предел текучести изменялся в зависимости от деформации, скорости деформации и температуры.

На рис. 3, 4, 5 показаны этапы результата компьютерного эксперимента процесса взаимодействия лезвий с образцами.

Во всех трех случаях диаграммы напряжений показывают, что максимальные напряжения возникают в кромке лезвия.

При разрезании арматуры основную часть процесса взаимодействия лезвия и арматуры имеет место срез одной части арматуры относительно другой, смятие арматуры не вносит существенного вклада в процесс.

Взаимодействие лезвий с трубой круглого сечения показывает, что большую часть процесса имеет место смятие трубы и лишь на завершающем этапе имеет место срез трубы.

Разрезание трубы квадратного сечения лезвиями характеризуется равнозначностью процессов смятия и среза трубы, это объясняется тем, что внутренние углы квадратной трубы являются концентраторами напряжений и как следствие еще на этапе процесса смятия в углах трубы образуются трещины, развитие этих трещин ведет к интенсивному разрушению по всему сечению трубы.

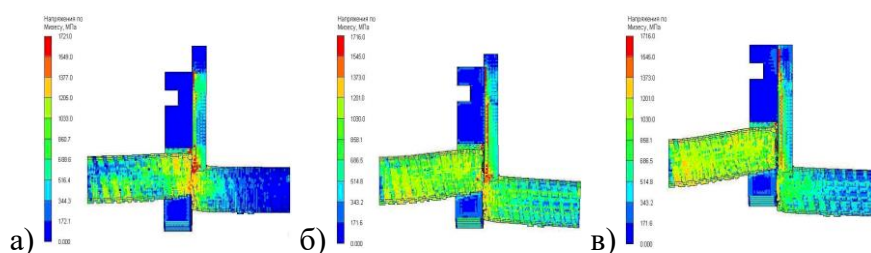


Рис. 3. Динамика разрезания прутка арматурного лезвиями

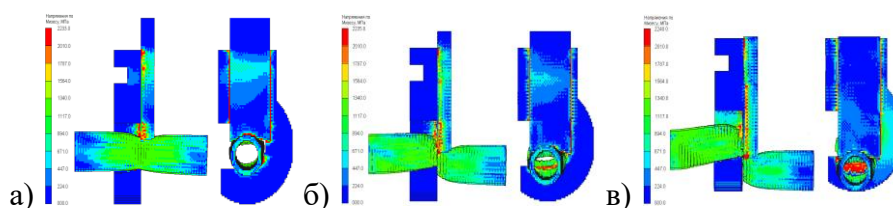


Рис. 4. Динамика разрезания трубы круглого сечения лезвиями

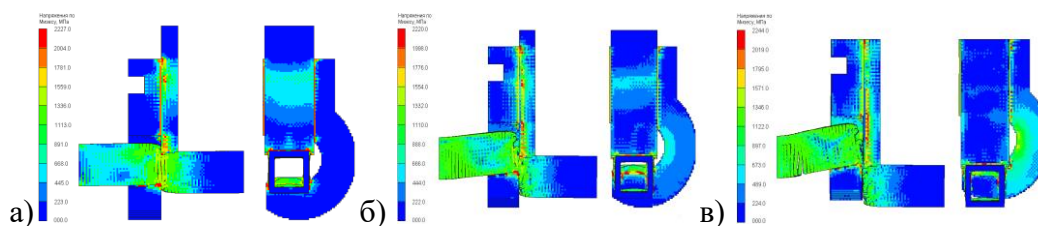


Рис. 5. Динамика разрезания трубы квадратного сечения лезвиями

Проведенные исследования позволили установить основные закономерности процесса разрезания металлических образцов. Также, компьютерное моделирование процесса разрезания позволило установить основные зависимости внутрибаллистических параметров и характеристики макета в целом. Кроме того, эти результаты будут использованы при определении энергии привода лезвий при проектировании установок для разрезания в целом. Результатом моделирования стала разработка инновационной схемы режущего инструмента (определены характеристики энергии пороховых газов, рассчитана потребная для разных задач их масса) для пиротехнического привода.

Список использованных источников

1. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.



ПРАВИЛА РАССЛЕДОВАНИЯ И УЧЕТА СЛУЧАЕВ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ РАБОТНИКОВ ПО-НОВОМУ

Надмитова М.Э., 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*

С 1 марта 2023 года в России вступил в силу новый порядок расследования и учета случаев профессиональных заболеваний работников, утвержденный постановлением Правительства РФ от 05.07.2022 № 1206. Документ модернизирован по сравнению с предыдущим порядком (постановление Правительства РФ от 15.12.2000 № 967), который действовал более 20 лет, но в целом не изменяет систему расследования.

Согласно новым Правилам, в обязанности медицинским организациям внесли обязательное информирование работодателя о предварительном диагнозе хронического профзаболевания, также как и о предварительном диагнозе острого заболевания.

В новых Правилах установлено, что работодателю необходимо направлять сведения для составления санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника в орган государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора):

- в течение суток со дня, следующего за днем получения из медицинской организации извещения об установлении работнику предварительного диагноза – острое профзаболевание;
- в течение 7 рабочих дней со дня, следующего за днем получения извещения об установлении работнику предварительного диагноза – хроническое профзаболевание.

Медицинская организация, направившая извещение в органы государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора) и работодателю об установлении работнику предварительного диагноза – острое профзаболевание, в течение недели со дня получения санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника

должна направить документы в Центр профпатологии для проведения экспертизы связи заболевания с профессией. Установлено, что для экспертизы связи острого профзаболевания с профессией работник направляется в Центр профпатологии непосредственно после оказания ему медпомощи – раньше было указано, что данное действие выполнялось в течение месяца.

Расширен состав комиссии по расследованию профзаболевания: в нее должны входить представитель Центра профпатологии, установившего заключительный диагноз, представитель страховщика (ФСС). Также в состав комиссии включаются с их согласия представители работодателей по прежним местам работы работника во вредных и опасных условиях труда, вклад которых в возникновение профзаболевания отражен в санитарно-гигиенической характеристике условий труда. Число членов комиссии должно быть нечетным.

Предусмотрены случаи замены члена комиссии и правила оформления такой замены. Заседания комиссии теперь разрешено проводить как в очной форме, так и с использованием средств дистанционного взаимодействия. По итогам заседания оформляется протокол, который подписывается председателем комиссии и приобщается к материалам расследования.

В случае установления факта грубой неосторожности работника, содействовавшей возникновению или увеличению вреда, причиненного его здоровью, к акту необходимо прилагать копию заключения выборного представительного органа работников о степени вины работника.

Если при выяснении обстоятельств и причин возникновения заболевания будет установлен факт осуществления работником работы во вредных и опасных условиях труда на предыдущих местах работы, продолжительность такой работы, обусловившей развитие профессионального заболевания, должно быть в обязательном порядке отражено в санитарно-гигиенической характеристике условий труда, и указывается в акте при установлении процент вклада таких мест работы в возникновение профзаболевания. Методика оценки вклада периодов работы во вредных и опасных условиях труда на предыдущих местах работы установлена Минздравом России.

Если устанавливается предварительный диагноз – хроническое профессиональное заболевание, в Центр профпатологии наряду с ранее требуемыми другими документами, по новым Правилам, потребуется представить:

- карту эпидемиологического обследования (в случае заражения инфекционным или паразитарным заболеванием при выполнении профессиональных обязанностей);
- копии протоколов лабораторных испытаний, выполненных в ходе осуществления производственного контроля на рабочем месте работника (при наличии у работодателя).

Установлено, что работник, работодатель, медицинская организация (их законные представители) в целях изменения или отмены установленного диагноза могут обратиться в Центр профпатологии с заявлением о проведении экспертизы связи заболевания с профессией (далее – заявление) в свободной форме с приложением соответствующих документов. Заявление работника также должно содержать его согласие на запрос документации, необходимой для проведения экспертизы связи заболевания с профессией.

По результатам расследования, также как и прежде, комиссия составляет акт, который подписывается членами комиссии и утверждается ее председателем. Установлено, как действовать в случае разногласий между членами комиссии, в случаях отказа члена комиссии от подписания или утверждения документов, необходимых для расследования.

Также, в новых правилах приводится новая форма акта о случае профзаболевания. Кардинальных изменений в ней нет, есть небольшие преобразования описательной части формы и выделен отдельный пункт с указанием членов комиссии, не согласных с решением комиссии или не подписавших акт.

Но в документе все еще есть неточности и двояко трактующиеся положения. Следует выделить отсутствие системности в установлении контрольных сроков в целом (по сравнению с Положением об расследовании несчастных случаев на производстве, в котором это несоответствие было устранено). Это влечет за собой трудности в понимании документа и возможные ошибки при расследовании. Так, некоторые временные интервалы указаны в календарных днях, а некоторые – в рабочих. Более того, в документе допускается указание таких терминов, как «неделя» или «месячный» срок.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 05.07.2022 № 1206 «О порядке расследования и учета случаев профессиональных заболеваний работников» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_421320/ (дата обращения: 05.01.2023).

2. Постановление Правительства РФ от 15.12.2000 № 967 «Об утверждении Положения о расследовании и учете профессиональных заболеваний» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_29577/ (дата обращения: 05.01.2023).



СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И МОТИВАЦИЯ СОТРУДНИКОВ НА СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА В ООО «ГРК «БЫСТРИНСКОЕ»

Павлычева Ю.М., 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*

В настоящее время ПАО «ГМК «Норильский никель» использует нестандартные подходы в вопросах охраны труда и промышленной безопасности. Так как модернизируя основные фонды, мы в первую очередь позволяем снизить риск причиненного вреда жизни и здоровью сотрудников.

Улучшая технику и технологии, мы не можем свести к нулю самый значимый фактор производственного травматизма – человеческий фактор. Для того, чтобы снизить риск травматизма, ГРКБ проводит обучения и ежегодную проверку знаний всех сотрудников рабочих должностей.

Чаще всего угрозе несчастного случая подвергаются именно сотрудники с малым опытом работы. Для минимизации данной угрозы созданы развивающие программы и курсы на платформе «Академия Норникель», в которых работнику дается возможность самому увидеть риск и определить дальнейшие действия. При этом, на помощь всем сотрудникам ГРКБ приходят тренеры по культуре безопасности, которые проводят тренинги «Динамическая оценка рисков» для рабочих и «Поведенческий аудит безопасности» для руководителей Компании, на которых подробно разбирают риски на рабочих местах и их устранение, по окончании теоретической части, тренеры по культуре безопасности отправляются на рабочие места сотрудников, которые побывали на тренинге, где уже наглядно помогают выявить существующий риск получения травмы. Когда работа изо дня в день идентична, у работника «замыливаются» действия,

соответственно и риск травматизма вырастает в разы. Таким образом, тренеры помогают увидеть опасность даже в бытовых условиях.

Взаимодействие сотрудников отдела ОТ и ПБ с курируемыми структурными подразделениями, также является неотъемлемой частью снижения травматизма на предприятии. Потому что правильно донесенная информация в свободной форме с приведенными примерами и видеоматериалами, позволяет увидеть динамику понимания опасности на рабочих местах, не только рабочим персоналом, но и сотрудниками ИТР состава.

Не так давно, в ГРКБ введена новая Методика проведения поведенческого аудита безопасности, где главной целью является не наказание работников, а выявление опасных действий и (или) условий и недопущение развития производственного травматизма и профзаболеваний.

Еще одна важная составляющая работы в сфере безопасности и охраны труда – визуализация информации. На Быстринском используются не только традиционные средства – плакаты и видеоролики или уголки безопасности, но и принимаются нестандартные решения. Так, на производственных площадках, на парковочных местах и перед ЖД переездом, появились плакаты, разработанные сотрудниками отдела ОТ и ПБ с важными правилами, напоминающие всем сотрудникам о правильных и необходимых действиях, о их безукоризненном исполнении.

Согласно Статье 216 ТК РФ работник имеет право отказаться от выполнения работ в случае возникновения опасности для их жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда. Общество не просто информирует об этом работников, а настаивает на ее обязательном применении в случае, если рабочее место или выполнение данного вида работ опасно. В Компании действует система «контрольного листа». Форма контрольного листа находится у работников в кармане на бумажном носителе, а также, отказ от работы можно оформить через мобильное приложение «Быстринский ГОК», которое установлено у всех сотрудников на телефоне. По окончании заполнения заявки и нажатия на кнопку «отправить», заполненная форма попадет сразу же Генеральному Директору ООО «ГРК «Быстринское». Как показала практика, что действительно есть случаи фиксирования обоснованных отказов от работы, когда перед выполнением задания, условия труда были не безопасны. Это является хорошим показателем зрелости и ответственности сотрудников, отвечающих за сохранность своей жизни.

Также, с 26 июля 2022 года для всех производственных подразделений РОКС НН разработаны шесть единых Кардинальных (ключевых) правил безопасности. Фокус направлен на выявленные основные нарушения безопасности, которые привели либо к тяжелым несчастным случаям, либо к случаям со смертельным исходом. Ответственность за нарушение КПБ в первую очередь лежит на самих работниках. В случае выявления данных нарушений, создается комитет по охране труда, где комиссионным мнением рассматривается вопрос о возможном расторжении трудового договора с нарушителем.

Материальная мотивация сотрудников всегда имеет большую эффективность. ГРКБ реализовали проект «Фабрика идей», где главной задачей стоит безопасное и комфортное выполнение работ. Каждый сотрудник может подать идею для улучшения условий труда, или же, выявить риск возможного получения производственного травматизма или профзаболевания, при этом, если допустимый риск будет содержать и предложения по его устранению, в этом случае сотруднику выплачивается сумма в повышенном размере.

ООО «ГРК «Быстринское» уверенно и поэтапно осуществляет Политику в области охраны труда и промышленной безопасности, так как создание безопасных и ком-

фортных условий труда для всех работников ГОКа является одной из приоритетных задач Компании.

Список использованных источников

1. Кохно П.А., Дюндик К.А. Корпоративная интеграция // Общество и экономика. – 2021. – № 6. – С. 23-34.
2. Кохно П.А. Мировые тренды инновационного развития высокотехнологичной промышленности // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. – 2021. – № 5. – С. 52-62.
3. Дюндик К.А. Промышленная организационно-функциональная интеграция // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 7 (60). – С. 773-779.
4. Тимофеева С.С., Хамидуллина Е.А. Оценка техногенных рисков. – М.: ФОРУМ:ИНФРА-М., 2015. – 208 с.
5. ГОСТ 12.0.230-2007. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования.

ПРОВЕДЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ И ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ РАБОТНИКОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Рожкова С.А.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашикова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Главной целью осмотров является своевременное выявление профессиональных заболеваний на стадии их формирования, общих заболеваний, а также проведение лечебных, профилактических и реабилитационных мероприятий. В связи с новыми изменениями Законодательства РФ [2, 3].

Рассмотрены ответственность, важность и порядок проведения для работодателя медицинского обследования работников машиностроительного производства (АО «Воткинский завод»), направленного на своевременное выявление профессиональных, а также психических заболеваний и характер их влияния на трудовую деятельность.

Распределение обязанностей между структурными подразделениями по организации медосмотров и освидетельствований, приведено в табл. 1.

Таблица 1

Распределение обязанностей по организации медосмотров

Обязанность	Исполнитель
Разработать список работников, которые проходят медосмотр	Служба ОТ
Направить список работников в Роспотребнадзор	Секретарь
Составить поименный список	Кадровая служба
Заключить договор с мед. организацией	Юридическая служба совместно со специалистом по ОТ
Направить поименный список в мед. организацию	Специалист по ОТ
Ознакомить работников с календарным планом	Кадровая служба или руководители структурных подразделений
Заполнить направления на медосмотры и выдать их работникам	Кадровая служба
Вести учет направлений на медосмотр	Кадровая служба
Получить результаты медосмотров	Служба ОТ
Контроль за соблюдением процедуры медосмотров	Служба ОТ

Медосмотры может проводить мед. организация любой организационно-правовой формы с правом на эту деятельность (п. 4 Порядка [2]). Если есть лицензия на обязательные медосмотры, работодатель вправе проводить медосмотры внутри организации.

С сентября 2022 года действует обновленный порядок психиатрического освидетельствования работников и перечень видов деятельности, при которых оно обязательно [2].

Ниже приведены виды деятельности на машиностроительном производстве, при которых психиатрическое освидетельствование обязательно:

- Управление транспортными средствами или их движением (Перечень профессий утвердило Правительство в постановлении от 29.12.2020 № 2349);
- Оборот оружия;
- Управлением подъемными механизмами, подлежащими учету в Ростехнадзоре;
- Работа со сведениями, составляющими государственную тайну;
- Деятельность в сфере электроэнергетики, связанная с организацией работ, монтажом, наладкой, техобслуживанием, ремонтом, управлением режимом работы электроустановок;
- Деятельность в сфере теплоснабжения, связанная организацией работ, монтажом, наладкой, техобслуживанием, ремонтом, управлением режимом работы объектов теплоснабжения.

На ПО работники направляются при трудоустройстве. Причины для повторной процедуры ПО:

- Подозрение на психическое расстройство у работника, выявленное при периодическом медосмотре;
- Трудоустройство к новому работодателю по тому же виду деятельности, если заключению о пригодности по ПО больше двух лет.

На машиностроительном производстве АО «Воткинский завод» создано и принято Положение об организации и проведении обязательного психиатрического освидетельствования и обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, которое позволяет контролировать своевременное и доступное проведение медицинских осмотров и освидетельствований. А значит, есть возможность своевременно выявить профессиональные, а также психические заболевания работников и выявить характер их влияния на трудовую деятельность. В последствии это спасет работодателя от потери кадров и штрафов, а работников от несчастных случаев и проф. заболеваний.

Список использованных источников

1. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023).

2. Приказ Минздрава России от 28.01.2021 № 29н (ред. от 01.02.2022) «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня 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».

3. Приказ Минздрава России от 20.05.2022 № 342н. «Об утверждении порядка прохождения обязательного психиатрического освидетельствования работниками, осуществляющими отдельные виды деятельности, его периодичности, а также видов деятельности, при осуществлении которых проводится психиатрическое освидетель-

ствование утвердил новый порядок прохождения обязательного психиатрического освидетельствования работниками».

4. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.



ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Россова А.Е., 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*

Правовое обеспечение производственной безопасности является фундаментом, на котором строятся системы управления охраной труда на предприятиях, все процедуры и мероприятия, а уже от них напрямую зависит жизнь каждого работника. При этом законодательная база должна быть актуальной и разрабатываться с учетом текущего уровня научно-технического прогресса, опыт зарубежных стран в практике обеспечения производственной безопасности. Устаревшие и утратившие актуальность правовые акты могут привести к ухудшению условий труда на рабочих местах, повышению уровней профессиональных рисков и коэффициентов производственного травматизма.

Целью данной работы является сравнительный анализ законодательства Российской Федерации и Республики Казахстан в области охраны труда и выявление особенностей правового обеспечения охраны труда в этих странах.

Регулирование в области охраны труда в обеих странах осуществляется Конституцией, Трудовым кодексом, федеральными законами и другими нормативными правовыми актами. Как и в России, в основе трудового права Республики Казахстан лежат положения Международных организаций по охране труда, в частности Всеобщая декларация прав человека (ООН, 1948 г.): «Труд свободен». Однако в этих же статьях наблюдается явное отличие: Российская Федерация конституционно запрещает принудительный труд, тогда как Конституция Республики Казахстан допускает применение принудительного труда, но лишь в определенных случаях: «Принудительный труд допускается только на основании судебного акта о признании виновным в совершении уголовного или административного правонарушения либо в условиях чрезвычайного или военного положения» [1, 2].

Информация в Трудовом кодексе РФ изложена более развернуто, нежели в Трудовом кодексе РК [3, 4]. Проанализировав содержание разделов «Безопасность и охрана труда» и «Охрана труда» (раздел 4 ТК РК и раздел 10 ТК РФ соответственно), было выявлено, что разделы имеют схожую структуру и дают схожие понятия.

Права и обязанности работодателя (ст. 214 ТК РФ и ст. 182 ТК РК) и работника (ст. 215 ТК РФ и ст. 181 ТК РК) не имеют существенных отличий, то же можно сказать и о статьях, посвященных обучению по ОТ, медосмотрам и службе ОТ, а также профессиональным рискам, однако в ТК РК отсутствует понятие микроповреждений (микротравм), которое появилось в ТК РФ с 1.03.2022.

Говоря об отличиях, следует отметить, что в отличие от России, в Казахстане проводится периодическая аттестация рабочих мест, причем обязательной ее проведение является только на производственных объектах.

Согласно документу № 5-6/949 бюро национальной статистики Республики Казахстан от 10 февраля 2023 года число занятых на рынке труда составило 8 965 500 человек.

При этом, согласно отчету по занятому населению по видам экономической деятельности за 4 квартал 2022 года, в сфере производства занято 1 762 700 человек. Это означает, что аттестация рабочих мест не является обязательной процедурой для 80 % занятых.

По данным Росстата, удельный вес численности работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, на конец 2021 года в Российской Федерации составлял 36,4 %. По данным бюро национальной статистики Республики Казахстан, во вредных и (или) опасных условиях труда в 2021 году работало 22,8 % от общего числа работников. Из этих данных следует вывод, что в Республике Казахстан безопасные условия труда для работников обеспечены для большего количества людей, но при этом не стоит забывать, что эти данные получены в ходе периодической аттестации производственных объектов, которая не является обязательной для более чем половины работников, а значит, многие рабочие места не были оценены и эта цифра не может сравниваться с показателями Росстата.

Также был проведен анализ производственного травматизма за 2021 год в Республике Казахстан и Российской Федерации. Статистические данные обоих государств на основании [5] для РФ и [6] для РК представлены в табл. 1.

Таблица 1

Статистические данные для расчета показателей травматизма

	Среднесписочная численность работников, чел.	Число пострадавших с утратой трудоспособности на 1 раб. день и более, в т. ч. со смертельным исходом, чел	Число погибших при несчастных случаях, связанных с трудовой деятельностью, чел.	Число рабочих человеко-дней нетрудоспособности по причине несчастного случая, чел.-дн.
РФ	71 900 000	21 600	1210	1 000 000
РК	5 225 000	1782	176	69 518

Результаты расчетов представлены на рис. 1 и 2.

По полученным результатам можно сделать вывод, что несмотря на больший коэффициент тяжести несчастных случаев (46,3 в РФ и 39,01 в РК) и коэффициент потерь (13,9 в РФ и 13,3 в РК) по сравнению с Республикой Казахстан, коэффициент обобщенных трудовых потерь в Российской Федерации все же меньше, а это значит, что и уровень производственного травматизма на порядок ниже (115,9 в РФ и 193,3 в РК).

В целом, законодательство в области охраны труда в Российской Федерации и в Республике Казахстан имеет больше сходств, чем отличий. Однако же эти отличия могут сыграть существенную роль в статистических расчетах и показателей.

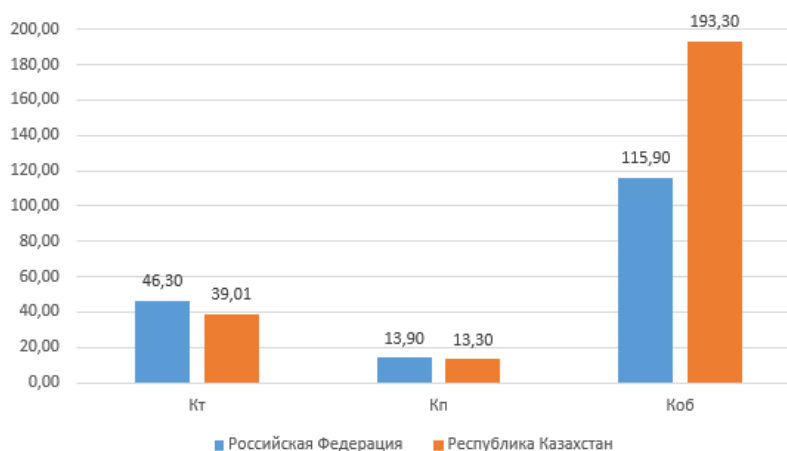


Рис. 1. Показатели производственного травматизма в Российской Федерации и Республике Казахстан (К_т – коэффициент тяжести несчастных случаев, К_п – коэффициент потерь, К_{об} – коэффициент обобщенных трудовых потерь)

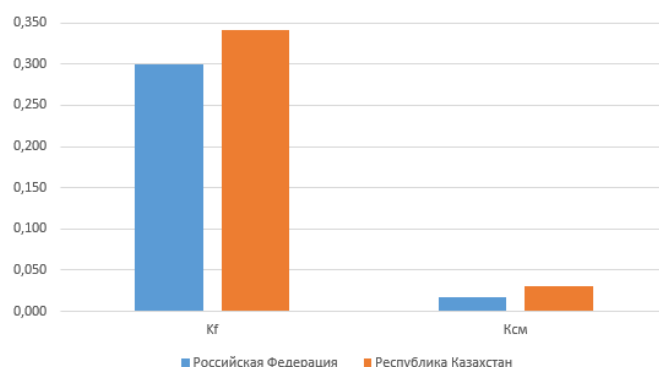


Рис. 2. Показатели производственного травматизма в Российской Федерации и Республике Казахстан (K_f – коэффициент частоты несчастных случаев, K_{cm} – коэффициент частоты несчастных случаев со смертельным исходом)

Так, обязательное проведение периодической аттестации только производственных объектов по условиям труда позволяет не проводить оценку условий труда на рабочих местах на непроизводственных объектах, что может привести к тому, что работники, занятые на рабочих местах с вредными или опасными условиями труда, не получат должного компенсационного обеспечения и вообще какой-либо информации о том, как защитить себя, рискуя стать жертвой несчастного случая. В целом же, непроведение оценки условий труда на непроизводственных объектах вносит вклад в искажение статистической информации.

Возможно, для повышения актуальности правового обеспечения производственной безопасности в Республике Казахстан следует рассмотреть опыт Российской Федерации в этой сфере и адаптировать законодательную базу по охране труда с целью улучшения условий труда работников и понижения уровня производственного травматизма.

Список использованных источников

1. Конституция Российской Федерации.
2. Конституция Республики Казахстан.
3. Трудовой кодекс Российской Федерации.
4. Трудовой кодекс Республики Казахстан.
5. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 13.03.2023).
6. Бюро национальной статистики агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан [Электронный ресурс]. – URL: <https://new.stat.gov.kz/ru/> (дата обращения: 13.03.2023).

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ПРИ БУРЕНИИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Рыбалко Д.М., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Актуальность рассматриваемой темы определяется тем, что в настоящее время нефтегазовая отрасль промышленности является одной из самых динамично развивающихся отраслей экономики Российской Федерации. Бурение скважин является трудоемким процессом, в котором необходимо на постоянной основе обеспечивать безопас-

ность при проведении работ и эксплуатации оборудования. В процессе бурения нефтяных и газовых скважин персонал буровой бригады подвергается воздействию вредных и опасных производственных факторов вследствие разновидности производственных процессов, их постоянно меняющегося характера, тяжелого ручного труда, пониженных температур воздуха рабочей зоны, его подвижности, шума, нервно-психологических перегрузок и т. д.

При недостаточном контроле за опасными и вредными производственными факторами могут иметь место различные травмы или, в последствии, развитие профессиональных заболеваний. В нефтегазовой отрасли отмечается высокий уровень аварийности и травматизма, причиной которых являются ошибки персонала, связанные с нарушением требований к организации и производству газоопасных, огневых и ремонтных видов работ, а также работ по обслуживанию оборудования [1].

Человеческий фактор, низкий уровень культуры безопасности работников, являются основными проблемами безопасного выполнения работ. Поэтому актуальным является изучение и оценивание производственных и профессиональных рисков для работников в нефтегазовой отрасли, особенно, при проведении буровых работ, что и было целью настоящей работы.

В настоящее время особое внимание уделяется техносферной промышленной безопасности на объектах нефтегазовой отрасли. Согласно Федеральному закону № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [2] и данным исследований, приведенным в статье «Анализ аварийности в нефтегазодобывающей промышленности России» [3] – практически все объекты нефтегазовой отрасли являются опасными производственными объектами, 54 % из них объекты III класса. На протяжении последних 10 лет уровень аварийности на опасных производственных объектах (ОПО) нефтегазодобывающих предприятий держится приблизительно на одном уровне, и составляют в среднем 20 аварий, а количество несчастных случаев со смертельным исходом за тот же период – 27 в год. Отмечается тенденция незначительного снижения аварийности, которая связана со снижением динамики добычи.

П.А. Наянов, Е.А. Хамидуллина в работе [4] проанализировали динамику аварийности и производственного травматизма со смертельным исходом за 2008–2018 гг. на объектах нефтегазодобычи. Результаты позволили проанализировать риск смертельного травматизма работников, причины его возникновения и предложить пути снижения. В данном исследовании так же наблюдается динамика снижения уровня частоты аварийности и несчастных случаев на ОПО нефтегазовой отрасли. Выводом из данной работы является рекомендация к соблюдению правил ПБ и ОТ и собственный вклад высшего руководства предприятий в поддержании и финансировании инновационных и безопасных технологий производства, автоматизированного оборудования, для уменьшения человеческого труда на самых небезопасных зонах ОПО, средств коллективной и индивидуальной защиты.

В [5] была произведена комплексная оценка профессионального риска работников, занятых на бурении скважин и их капитальном ремонте. В результате исследования было выявлено, что для большей части работников риск получения профессионально обусловленного заболевания можно охарактеризовать как высокий. Сделано предположение, что допустимый трудовой стаж по профессии как бурильщика, так и помощника бурильщика составляет 10 лет, после чего происходит скачок риска на более высокий уровень: для бурильщика – это скачок с низкого на средний уровень, для помощника бурильщика – со среднего на высокий уровень профессионального риска.

Трудовой кодекс (ТК) [6] является основным законом, регулирующим сферу охраны труда. В новой редакции трудового кодекса произошли изменения в разделе X и вступили в силу 1 марта 2022 года. Касательно темы работы были следующие изме-

нения [7]: в главе 36 «Управление охраной труда», а именно статьях 217 «Система управления охраной труда» и 218 «Профессиональные риски» определена обязанность работодателя проводить мероприятия по управлению профессиональными рисками на рабочих местах, связанные с выявлением опасностей, оценкой и снижением уровней профессиональных рисков.

Так же в статье 218 ТК РФ даны рекомендации по классификации, обнаружению и распознаванию опасностей [8] и по выбору методов оценки профессиональных рисков [9].

Классификация опасностей, рекомендуется [8] для их эффективного выявления на рабочих местах, при выполнении отдельных работ в рамках процедуры управления профессиональными рисками в системе управления охраной труда. Выявленные опасности рекомендуется классифицировать следующими способами:

- по видам профессиональной деятельности работников учетом наличия вредных (опасных) производственных факторов;
- по причинам возникновения опасностей на рабочих местах, при выполнении работ, при нештатной (аварийной) ситуации;
- по опасным событиям вследствие воздействия опасности (профессиональные заболевания, травмы).

Согласно рекомендации [9] существует 15 методов оценки, и каждый метод используется при определенных обстоятельствах, зависит от сферы деятельности предприятия. Наиболее распространенные и применяемые методы оценки для предприятий нефтегазовой отрасли:

- Матричный метод (на основе балльной оценки)
- Анализ «галстук-бабочка»
- Анализ причинно-следственных связей
- Метод анализа «дерева решений»

В статье И.Н. Алексеева и А.Л. Терехова [10] рассмотрены особенности международных и российских методических подходов к анализу профессионального и техногенного рисков, а также обзор и сравнение применения в России и других странах основных терминов, используемых в анализе техногенного и профессионального рисков. Как считают авторы статьи, особенности нормативной и регламентирующей документации связаны с различным толкованием отдельных терминов в области охраны труда и промышленной безопасности в России и на Западе, что особенно важно при стандартизации производственных процессов и норм промышленной безопасности при совместной работе российских и иностранных компаний. Выводом из данного исследования является то, что используемые методические подходы для проведения анализа риска в России и за рубежом во многом аналогичны и адаптированы с учетом предъявляемых требований и специфики. Вместе с тем используемые определения основных понятий профессионального и техногенного рисков в России и в других странах могут существенно различаться. Если в России определяют отдельно профессиональный риск (охрана труда) и техногенный риск (промышленная безопасность), то в иностранной литературе используется определение технического риска, связанного с безопасностью персонала, выраженной с точки зрения потенциальной гибели людей в год при воздействии вредных факторов. Различия в определении терминов приводят к тому, что методики оценки рисков в России и за рубежом отличаются друг от друга.

Г.Ш. Ниметулаева [11] рассматривает основные методы количественной и качественной оценки профессионального риска с учетом вероятности риска и тяжести последствий, использованием математических методов, модели управления рисками, применением методики экспертной оценки, метода Файн-Кинни. Так же в статье обосновано применение методологии, известного как принцип или цикл Шухарта-Деминга, обеспе-

чивающий мониторинг и управление процессами. Показана значимость системы управления рисками, базирующая на государственных и международных стандартах. В заключение к данной работе отмечено, что в основе оценки профессионального риска используются результаты специальной оценки условий труда и идентификация опасностей. При оценке риска и устранении его последствий, а также проведении корректирующих мероприятий важно, чтобы при оптимизации существующих рисков не создавались новые. Применяемые меры безопасности должны быть адекватны степени риска.

Исследования рисков опасности при строительстве нефтяных и газовых скважин описаны в статье Хамидуллиной Е.А. и Чемякина А.В. [12]. Целью исследования данной статьи является идентификация опасностей и последующая оценка рисков травматизма работников на этапе строительства нефтяной скважины. Цикл строительства нефтяной скважины был разбит на семь этапов, и для каждого описаны виды выполняемых работ. Результаты исследования свидетельствуют, что при строительстве скважины все этапы представляют опасность и малозначительный риск отсутствует. Показано, что 22 % работ имеют высокий риск, обусловленный большим количеством операций, связанных с монтажом оборудования на высоте, перемещением существенного числа различных грузов, а также возможностью возникновения неконтролируемого выброса пластового флюида на поверхность. Вышесказанное так же доказывает, что при бурении нефтегазовых скважин требуется особый контроль за выполнением работ и оборудованием, а также эффективных мер безопасности и технологий при проектировании строительства каждой скважины.

Р.Р. Шангареев [13] подробно рассмотрел оценку профессиональных рисков при одном из видов производимых работ при бурении нефтегазовых скважин, а именно спускоподъемных операциях (СПО). Анализ несчастных случаев показывает, что на СПО приходится наибольшее их количество, что вызвано наиболее высокими уровнями профессиональных рисков. Чаще всего травматизм возникает от негативного воздействия психофизиологических факторов, что порождает ошибки персонала и применение опасных приемов в работе. Напряженность труда рабочих включает в себя нервно-эмоциональные перегрузки, связанные с вероятностью риска для собственной жизни, повышенной ответственностью за конечный результат, нагрузками на слуховой анализатор, фактической продолжительностью рабочего дня и сменностью работы. Для минимизации профессиональных рисков при СПО было предложено: необходимость систематических мероприятий по применению работниками средств коллективной и индивидуальной защиты, контролю соответствия технического состояния бурового оборудования и инструмента требованиям безопасности, соблюдение технологического регламента по скорости СПО.

В работе М.Н. Асылгареева [14] рассматриваются проблема человеческого фактора, как одна из основных причин, аварийности и травматизма при бурении нефтяных скважин. Проведен анализ процесса организации профессионального обучения и приобретения навыков безопасного выполнения работ в буровых компаниях, выявлена причина низкой эффективности действующего порядка обучения работников буровых бригад безопасному выполнению работ.

Таким образом, анализ литературы показал, что оценка профессиональных рисков при нефтедобыче является объектом многочисленных исследований с применением широкого набора методик. Выбор методик остается за службой охраны труда предприятия, так как главная задача не только оценка рисков, а внедрении технологий их минимизации.

Список использованных источников

1. Короткова Т.Г., Боженова К.С. Статистика и причины аварий на объектах нефтегазодобычи // Научные труды КубГТУ. – 2019. – № 1.

2. Федеральный закон от 21.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 11.06.2021).
3. Савонин С.В., Мазур А.С., Украинцева Т.В., Парамонов Г.П. Анализ аварийности в нефтегазодобывающей промышленности России // Известия СПбГТИ (ТУ). – 2018. – № 45.
4. Наянов П.А., Хамидуллина Е.А. Статистический анализ в управлении рисками на опасных производственных объектах нефтегазодобычи // XXI век. Техносферная безопасность. – 2020.
5. Хамидуллина Е.А., Чемякин А.В. Прогнозная оценка риска ущерба здоровью в результате профессиональной деятельности в нефтедобыче // XXI век. Техносферная безопасность. – 2018. – Т. 3. – № 2 (10).
6. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022).
7. Федеральный закон от 02.07.2021 № 311-ФЗ «О внесении изменений в трудовой кодекс Российской Федерации».
8. Приказ Минтруда России от 31.01.2022 № 36 «Об утверждении Рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей».
9. Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».
10. Алексеев И.Н., Терехов А.Л. Обзор и анализ методов оценки профессионального и техногенного рисков в отечественной и международной практике нефтегазовой отрасли // Газовая промышленность. – 2018. – № 10. С. 775.
11. Ниметулаева Г.Ш. О методах оценки профессионального и экологического риска в области охраны труда // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2016. – № 5. – С. 75–93.
12. Хамидуллина Е.А., Чемякин А.В. Опасности и риски строительства нефтяных скважин // XXI век. Техносферная безопасность. – 2017. – Т. 2. – № 2.
13. Шангареев Р.Р. Оценка профессиональных рисков при спускоподъемных операциях в бурении нефтяных и газовых скважин // Нефть и газ. – 2017. – № 2.
14. Асылгареев М.Н. Проблема человеческого фактора в части безопасного выполнения работ при бурении нефтяной скважины // Вестник магистратуры. – 2019. – № 1-2(88).

**ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПОСРЕДСТВОМ
ПОВЕДЕНЧЕСКОГО АУДИТА
Самойлова В.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*

Одной из главных задач работодателя – это обеспечение безопасных условий труда путем внедрения и применения различных методов и систем сохранения жизни и здоровья работников. Выполнения всех требований безопасности и охраны труда на производстве является обязательным условием, закрепленным в государственных нормативных требованиях. Для современных предприятий и в целом всех организаций начинают вводить такой инструмент как культура безопасности.

Культура безопасности помогает сотрудникам осознавать важность имеющихся рисков на их рабочих местах. Она закладывает базовые ценности и знания в человека и помогает выбрать безопасный способ выполнения работ. Иными словами, можно выразить мысль понятия культуры безопасности, как подвижный комплекс, который обуславливает ценность жизни и здоровья. И одним из методов управления культуры безопасности является поведенческий аудит.

Впервые про поведенческий аудит заговорили в 1960-е годы в Америке компанией «Дюпон», она является основополагающей частью самой методики поведенческого аудита безопасности (далее, как ПАБ). Одной из первых программ являлась введение проекта «Stop», что означало safety training observation program – программа тренировки безопасности путем наблюдения. Она включает в себя необходимые знания и умения обучением методики выполнения работы безопасно. Тогда же посредством этой методики начали вводить первые аудиты, касающиеся поведения работника во время выполнения трудовых функций. Эта программа образована для минимизации различных травм, несчастных случаев, а также потенциально опасных действий сотрудника, посредством беседы.

Поведенческий аудит безопасности – интерактивный систематический и документированный процесс, который основывается на наблюдении за действиями производства работ на рабочих местах и последующей беседе между линейным руководителем и вышестоящим руководителем, либо представителем Службы охраны труда, промышленной безопасности, проводящим аудит (Аудитором), с последующим оформлением и анализом результатов.

Поведенческие аудиты направлены на выявление опасных действий и условий в процессе трудовой деятельности с целью предупреждения возможных травм, а также на анализ полноты передаваемой информации в рамках различных мероприятий по охране труда. Основой поведенческих аудитов безопасности являются регулярные беседы с линейным руководителем и поощрение безопасных методов работы.

Процесс проведения ПАБ включает в себя 6 основных этапов:

1. Проведение:

- наблюдение во время проведения 5-минуток, инструктажей, выдачи наряд-заданий;
- наблюдения на рабочих местах, за рабочей группой производства работ;
- беседы с линейными руководителями;
- фиксирование результатов.

2. Учет и анализ.

3. Разработка мероприятий.

4. Обмен информацией.

5. Проверка выполнения мероприятий.

Цель проведения ПАБ:

- Профилактика травматизма и предотвращение материального ущерба;
- Формирование позитивного отношения к безопасности;
- Выявление слабых мест в системе управления охраной труда;
- Контроль за соблюдением стандартов охраны труда;
- Поощрение правильного (безопасного) поведения;
- Развитие у работников осознанного отношения к безопасности;
- Выявление и исправление опасных ситуаций, коррекция неправильного (опасного) поведения;
- Мотивация персонала.

Проведение поведенческого аудита должно преследовать цель выявления недостатков и принятия мер по их исключению, а не наказание работников.

Задачи проведения ПАБ

Правильное выполнение ПАБ позволяет решать следующие задачи:

- изменение существующей оценки опасностей на рабочем месте;
- выявление сильных и слабых сторон системы управления промышленной безопасностью и охраной труда;
- способствование лучшему пониманию требований безопасности на рабочем месте;
- повышение осведомленности в вопросах безопасности труда;
- определение вероятности возникновения риска получения травм и возможных последствий;
- демонстрация приверженности принципам безопасной работы;
- развитие культуры безопасности;
- определение первоочередных мероприятий для снижения риска с целью предотвращения возможного травмирования.

Данная программа проведения ПАБ в различных организациях несет за собой положительный характер, а также является эффективным решением руководства для снижения уровня травматизма и повышения безопасности. Программа введения ПАБ поможет усилить приверженность работников к культуре безопасности.

Методика ПАБ открылась с новой стороны и в дальнейшем принесет плоды в сфере безопасности труда и сохранности жизни и здоровья.



ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫМ МЕТОДАМ ТРУДА РАБОТНИКОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Севастьянов Б.В., Гайнутдинова А.Ю.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

С сентября 2022 года вступило в действие постановление Правительства Российской Федерации от 24.12.2021 № 2464, которым устанавливаются обязательные требования к охране труда на предприятиях. В соответствии с этим актом, работодатель обязан организовать обучение работников безопасным методам труда.

Обучение должно проводиться в соответствии с планом обучения по ОТ, который утверждается работодателем. План должен включать в себя не только общие курсы по охране труда, но и специальные курсы для работников, занятых на определенных видах работ.

Обучение должно проводиться не реже одного раза в год и обязательно для всех работников, включая руководителей и специалистов. Работодатель обязан в течение месяца после приема на работу организовать обучение безопасным методам и приемам выполнения работ всех поступающих на работу лиц, а также лиц, переводимых на другую работу. Также оно может проводиться при необходимости повышения квалификации работников. Работодатель должен обеспечить доступность обучения для всех работников, в том числе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями.

Руководители и специалисты организаций проходят специальное обучение по охране труда в объеме должностных обязанностей при поступлении на работу в течение первого месяца и далее по мере необходимости, но не реже одного раза в 3 года.

Обучение может проводиться как внутри предприятия, так и с привлечением специализированных организаций. Важно, чтобы оно было эффективным и позволило работникам овладеть необходимыми знаниями и навыками по ОТ.

После прохождения обучения работники должны получить соответствующие свидетельства или удостоверения, подтверждающие их квалификацию по охране труда. Это поможет работодателю доказать свою ответственность перед государственными органами и защитить своих работников от возможных производственных травм и заболеваний.

Обучение по охране труда предусматривает получение знаний, умений и навыков в ходе проведения:

- инструктажей по охране труда;
- стажировки на рабочем месте (для определенных категорий работников);
- обучения по оказанию первой помощи пострадавшим;
- обучения по использованию/применению СИЗ (в случае использования СИЗ, которые могут причинить вред здоровью);
- обучения по охране труда у работодателя (во ВУЦ – внутренний учебный центр), в том числе обучения безопасным методам и приемам выполнения работ, или в организациях, оказывающих услуги по проведению обучения по охране труда (во ВОО – внешняя обучающая организация).

Таблица 1

Структура управления организацией обучения охране труда

Категория работника	Программа обучения	Обучающая организация
Работодатели, руководители филиалов, их заместители; Программа А – 16 час. Программа Б – 16 час. Программа В – продолжительность обучения – не установлена. Если А+Б+В = 40 час.	А, Б, В	ВОО
Руководители производственных служб (главного инженера, служба главного технолога, служба главного энергетика, служба охраны труда и др. технических служб и их заместители	А, Б, В	ВОО
Руководители непроизводственных служб (бухгалтерия, экономика и планирование, юристы и др.) и их заместители	А	ВОО
Руководители производственных структурных подразделений и их заместители (цеха, участки)	А, В	ВУЦ
Руководители непроизводственных структурных подразделений и их заместители	А	ВУЦ
Первичные трудовые коллективы – мастера, бригадиры	А, В, Б – по решению работодателя	ВУЦ
Работники выборных профсоюзных органов, уполномоченные (доверенные) лица по ОТ	А, Б, В	ВОО
Специалисты производственных служб и структурных подразделений, работники рабочих профессий в целом	А, В Б – по решению работодателя	ВУЦ
Специалисты непроизводственных служб и структурных подразделений	А, В	ВУЦ
Работники, эксплуатирующие офисную технику	В – по решению работодателя	ВУЦ
Специалисты федеральных органов исполнительной власти, субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления в области охраны труда.	А, Б, В	ВОО

На машиностроительном производстве ООО «НКМЗ-Групп» создано и принято Положение о порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны

труда, которое позволяет обеспечить безопасность работников на производстве. Обучение позволяет повысить уровень осведомленности и ответственности работников в вопросах охраны труда, а также снизить риск профессиональных заболеваний и травм. Обучение включает знакомство с правилами и нормами охраны труда, требованиями к личной защите, мерами по предотвращению профессиональных заболеваний и травм. Проведение инструктажей перед началом работы на новом рабочем месте, а также при внедрении нового оборудования или технологий, также является важным элементом обучения.

Список использованных источников

1. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.12.2021 г. № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда».
3. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

НОВЫЙ ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ ИНСТРУКЦИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Сухорученко Д.В., 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*

1 марта 2022 года вступил в силу Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 772н «Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем». Данный приказ, в рамках реализации «регуляторной гильотины», должен был отменить постановление Минтруда РФ № 80 от 17 декабря 2002 года «Об утверждении методических рекомендаций по разработке государственных нормативных требований охраны труда». Однако действие нового Приказа было приостановлено до 1 января 2023 года (на основании приказа Минтруда РФ от 17.03.2022 № 140н). Именно в соответствии с требованиями этого документа работодателям необходимо в обязательном порядке пересмотреть все старые и разработать новые инструкции по охране труда.

Если раньше основной упор при разработке инструкции по охране труда был на типовые инструкции, то с реализацией «регуляторной гильотины», отменивший их все, данный способ стал невозможен. Однако, Приказом № 772н установлено, что при разработке основных положений инструкции необходимо использовать государственные нормативные требования охраны труда и разработанные работодателем правила. А это не что иное, как правила по охране труда для безопасного проведения определенных видов работ, и система управления охраной труда в организации. Кроме того, при разработке инструкций за основу можно взять:

- анализ трудовой функции работников по профессии, должности, виду и составу работы, для которых разрабатывается инструкция по охране труда;
- результаты СОУТ на конкретных рабочих местах для соответствующей должности, профессии, в том числе определения вредных производственных факторов, характерных для работ, выполняемых работниками соответствующей должности, профессии;
- анализ требований соответствующих профессиональных стандартов;

- определение профессиональных рисков и опасностей, характерных для выполняемых работ;
- анализ результатов расследования несчастных случаев на производстве, а также их типичных причин, и профессиональных заболеваний;
- определение безопасных методов и приемов выполнения трудовых функций и работ.

При создании инструкций по охране труда также должны быть учтены требования безопасности, изложенные в эксплуатационной и ремонтной документации изготовителей и технологической документации организации. Включая эту информацию в инструкции, должны быть предусмотрены конкретные условия производства, применительно к должности, профессии работника или виду выполняемой им работы.

Структура инструкции изменений не претерпела, но появились новые требования внутри разделов, которые касаются изменений, направленных на риск-ориентированный подход в трудовом законодательств, к примеру информирование работников об оценке рисков, обучение применению СИЗ, и т. д.

Рассмотрим более подробно изменения требований к содержанию каждого раздела инструкции:

Общие требования охраны труда: формулировка «перечень вредных и (или) опасных производственных факторов, которые могут воздействовать на работника в процессе работы» теперь имеет дополнение «а также перечень профессиональных рисков и опасностей». То есть инструкция должна отражать результаты применяемой в организации системы управления профессиональными рисками. Помимо этого, вместо перечня выдаваемых СИЗ и порядка уведомления о случаях травмирования, согласно новым правилам, возможно размещение ссылки на соответствующий локальный нормативный акт.

Требования охраны труда в аварийных ситуациях: действия по оказанию первой помощи пострадавшим при травмировании, отравлении и других повреждениях здоровья теперь должны учитывать результаты оценки профессиональных рисков.

Помимо указанных изменений, вошло новое понятие – временная инструкция по охране труда. Данный вид инструкций допускается разрабатывать для вводимых в действие новых и реконструированных производств. Временные инструкции по охране труда для работников обеспечивают безопасное ведение технологических процессов (работ) и безопасную эксплуатацию оборудования. Временные инструкции вводятся на срок до приемки указанных производств в эксплуатацию.

Разработка инструкций по охране труда установлена как обязанность работодателя, которая в рамках системы управления охраной труда все еще может быть передана руководителям структурных подразделений и специалистам службы охраны труда.

Порядок утверждения инструкций не претерпел изменений – инструкции по охране труда утверждаются работодателем (руководителем организации) или уполномоченным им лицом с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками представительного органа (при наличии).

Так как постановление Минтруда РФ № 80 от 17 декабря 2002 года было отменено, то на данный момент нет ни одного нормативного правового акта, в котором указано, что нужно вести журнал учета инструкций и учета выдачи таких инструкций. Все методические указания и рекомендации Минтруда не относятся к таким нормативно-правовым актам. Поэтому в Положении о системе управления охраной труда необходимо указывать, как именно в организации разрабатываются и выдаются инструкции, с какой частотой происходит проверка их актуальности, и в каком случае необходима их

переиздание. При этом нужно придерживаться приказа Минтруда от 29.10.2021 № 772н, содержащего обязательный минимум случаев пересмотра инструкций.

Список использованных источников

1. Постановление Минтруда РФ от 17.12.2002 № 80 «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке государственных нормативных требований охраны труда» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_42163/ (дата обращения: 05.01.2023).
2. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 772н «Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_401350/ (дата обращения: 05.01.2023).



РИСКИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ

Тимофеев С.С., Куликов С.Н.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952) 40-56-71,
e-mail: samtim@mail.ru*

Неизбежность широкого распространения и применения технологий искусственного интеллекта заставляет задуматься, в противовес всем плюсам этих технологий, о минусах таких технологий и оценить риски их применения в промышленности, в обеспечении безопасности и непрерывности технологических процессов и оптимальной охраны труда.

Сфера труда традиционно достаточно чувствительна к нововведениям, а предполагаемые нововведения и спектр немедленного и отложенного воздействия систем искусственного интеллекта на работающего человека, результат его труда и предприятие в целом, предстоит только определить. Именно этим обусловлена тема тезисов.

Очевидным ожидаемым и побочным результатом внедрения систем на основе искусственного интеллекта (*далее, системы ИИ*) в сферу труда и контроля за безопасным выполнением работ, является *интенсификация труда*. Работающим при прочих равных условиях предстоит объективно выполнять постоянно растущие планы, так как системы ИИ будут постоянно искать и находить «скрытые» резервы в том или ином аспекте производства и взаимодействии человек-машина. Например, на основе полученных и обработанных системой ИИ данных, учет перерывов в труде может быть изменен и в угоду эффективности и легко может быть заменен на иное средство (как эргономическое, так и относящееся к питанию), которое по мнению системы ИИ может компенсировать нехватку отдыха. В данной ситуации многофакторность учета и неустанная работа системы по установке новых логически доказуемых связей оборачивается против многофакторной человеческой природы.

Простейшим примером является автоматизация складской деятельности, в которой очень много типичных операций, система ИИ легко получит общее число человеческих движений, общее число ошибок, перерывов. Предписанием (итогом) системы ИИ может стать еще более сжатый график выполнения работы. Некоторые логистические фирмы в целях оптимизации, вводят реальные поощрения за выполнение работы в два раза быстрее, что естественным образом сказывается на долгосрочной безопасно-

сти, ведь ресурсы работающих не успевают регенерироваться. Другим реальным примером результирующим в интенсификацию труда является опыт банка Barclay в Англии, когда система ИИ отслеживала и анализировала время, потраченное офисными работниками за рабочим столом, а также время их походов в туалет. Напоминание о том, что по мнению системы ИИ, работник банка слишком много времени потратил на посещение туалета, явилось итогом логических нестыковок в анализируемой ситуации – система ИИ столкнулась с временной неоднородностью посещений туалета (природа посещений туалета недоступна системе ИИ или как минимум не была отражена в алгоритме).

Повторим, что пропорционально объему выполняемой работы требуется пропорциональный отдых или время на восстановление. На наш взгляд, такая переменная вряд ли может быть легко прописана в алгоритм системы ИИ, однако если в систему ИИ ввести понятие «конечности(ограниченности) ресурса работника», то этот критерий будет учтен системой и будет найден наиболее оптимальный способ преодоления нарастающих в рабочей среде противоречий, которые рано или поздно привели бы небезопасному поведению, происшествию, аварии или катастрофе.

Потеря контроля над выполняемой работой и автономии является существенным риском в применении систем ИИ, которые могут взять на себя управление работой (содержание работы, темп, график) через, например, направление рабочего в ту или иную часть предприятия, таким образом работнику мало что остается решать. Кроме того, большинство систем ИИ могут и диктуют работнику, как выполнять ту или иную работу, диктуют задачи, что очевидно чревато потерей контроля работника над своей работой. Это весьма новый феномен и на наш взгляд, требующий отдельного исследования в связке с системами ИИ.

В имеющихся исследованиях для классической схемы управления (без систем ИИ), в частности установлено, что весьма важен запас маневра – когда работник может достигать выполнения производственных заданий различными способами, не оказывая при этом неблагоприятного воздействия на свое здоровье [1]. Потери контроля над работой и автономии часто связаны с высоким уровнем стресса и приводят к более низкой производительности, успеваемости и повышенному нетрудоспособности по болезни [2].

«Высоконапряженные» рабочие места, на которых работники имеют высокие требования к работе и в то же время очень мало собственного контроля над тем, что они делают на работе, имеют наибольшее негативное влияние на их психическое здоровье [3]. Высокие внешние требования и низкий личный контроль препятствуют способности работника выбирать метод и временные рамки для выполнения работы, требующей большого количества когнитивных ресурсов, что может привести к психосоциальной нетрудоспособности, которая вначале проявляется в виде незначительных сбоев в самочувствии, небольших проблем со здоровьем и, далее, по нарастающей.

Весьма важным многофакторным риском, который также малоизучен в силу новизны систем ИИ, является *дегуманизация работающих*. Чрезвычайное руководство, частые оценки дисциплины и так далее, может создать у работающего человека машинное поведение. Затрудненная социализация будет компенсированная повышенной социализацией, за которой может развиться экзистенциальный тупик – работающий будет требовать от системы ИИ ориентиров для личного развития, чем очевидно системы ИИ еще не располагают, но даже если будут располагать, то лишь усугубят эволюцию работающего, ведь непонятным будет кто он или она, для чего работает.

Все это затем может привести к снижению когнитивных и интеллектуальных способностей, снижение творческого мышления и потеря самостоятельности как в мыслях, так и в действиях, важные вещи для созидательного развития.

Необходимо отметить, что хотя ожидается от систем ИИ информирование работников и работодателей о рисках (например, о вероятности утомления и эмоционального выгорания), они также могут привести к дегуманизации работников, поскольку они могут стать зависимыми от таких предупреждений и, возможно, однажды потеряют способность распознавать опасности, т. е. когда будет требоваться личная критическая оценка «что-то идет не так». В конечном итоге, это может привести к ухудшению здоровья или несчастным случаям на производстве.

Дегуманизация со стороны работодателя также является весьма вероятной, ведь еще больше работник становится «песчинкой данных», чья роль кроме объективной трудовой функции сводится лишь к оставлению цифрового следа, который потребляет система ИИ. Подобный феномен описывается как «датафикация» [4].

Вопросы обработки и хранения личных данных также можно отнести к рискам, которые работники будут вынуждены брать на себя работая на предприятиях, которые используют системы ИИ. Отметим, что широта захвата данных системами ИИ, по сути, ограничена лишь их производительностью и масштабируемостью, однако не стоит об этом переживать, ведь информационные технологии эволюционны, пришли надолго и великое множество как пользователей, так и разработчиков без устали совершенствуют и развивают системы ИИ.

Мониторинг производительности и воздействие на работников систем ИИ можно рассмотреть в качестве риска. Системы ИИ могут заставить работников работать быстрее благодаря постоянному мониторингу, в том числе подробному мониторингу выполняемых действий, их продуктивности. Ранее было сказано, что когда работники осознают свое нахождение под пристальным наблюдением, что их работа оценивается, они могут отказываться от перерывов, когда это необходимо, и они могут пренебрегать важным социальным взаимодействием с коллегами, часто такие взаимодействия могут иметь прямое отношение к безопасности выполнения работ.

В одной прачечной крупного гостиничного комплекса на обозрение работающих была представлена релевантная информация об индивидуальной производительности каждого работника, данные были сведены в электронную таблицу лидеров. Работники из всех сил старались не отставать друг от друга и начали пропускать перерывы на посещение туалета. Рабочие ссылались на таблицу лидеров как «электронный хлыст» [5]. Такие системы, предоставляющие на всеобщий полный обзор чью-либо производительность, могут привести к нездоровой конкурентной среде с неясными последствиями. Наиболее очевидным результатом можно считать беспокойство и заниженная самооценка у некоторых «неуспевающих» работников, которые либо подтягиваются до определенного уровня, либо увольняются.

Небезопасное поведение работников можно рассматривать как еще один риск от внедрения систем ИИ (что по сути противоречит изначальному посылу их внедрению). Работник всесторонне оценивается, «всегда и везде» и чтобы прогрессировать по карьерной лестнице он совершенно естественно начнет поступать рискованно или небезопасно, поскольку встанет перед выбором: «следовать указаниям и быть продуктивным» или же «оставаться в безопасности, быть здоровым, но менее продуктивным». Например, рабочие могут решить снять защитное ограждение машины, чтобы завершить рабочий процесс в более короткие сроки времени или выбрать более быстрый или опасный маршрут для доставки того или иного груза. Чрезмерный контроль может привести к низкой культуре безопасности, поскольку работники начинают отдавать предпочтение производительности, а не безопасности. Опять же, остается меньше времени для общения со своими коллегами и, таким образом, для передачи своих знаний по общей ситуации на рабочих местах, в том числе информации релевантной для безопасного труда.

Повторяющиеся движения, неудобные рабочие позы и проблемы с эргономикой являются важными аспектами, косвенно связанными с применением систем ИИ, ведь в своем стремлении работать быстрее, человек увеличит количества повторяющихся движений, займет неудобную позу, меньше уделит внимания положению своего тела и конечностей рабочего. В свою очередь, повторяющиеся движения, задействующие одни и те же группы мышц, в быстром темпе и на высокой скорости особенно опасны, так как рабочий не успевает восстановиться в короткие промежутки времени между движениями. В долгосрочной перспективе организму требуется больше усилий для выполнения задачи и восстановления, время становится еще важнее, а его рабочий *уже* потратил. Следовательно, чем быстрее темп, тем меньше времени доступно для восстановления и тем выше риск заболеваний опорно-двигательной системы [6].

Подводя некоторый итог на основе вышеприведенных (далеко не всеобъемлющих) факторов риска от применения систем ИИ в сфере управления трудом, можно сказать, что не смотря на объективные ограничения и опасности применения систем ИИ, вполне можно разработать такую систему, в которой будет расширен спектр данных и будет установлена такая алгоритмическая зависимость, что перечисленные риски будут учтены. Будущее за более совершенными системами ИИ и попробовать создать такую систему реально. Важным стоит отметить осторожность и последовательность в применении систем ИИ, ведь, особой спешки нет, классические человеческие методы управления дают неплохие результаты. Наше время – это только начало и зарождение таких систем, дальнейший синтез данных в области управления трудом и безопасностью неизбежен.

Список использованных источников

1. Durand M.-J., Vézina N., Richard M.-C. Concept of margin of manoeuvre in return to work. In I. Schultz, & R. Gatchel (Eds) // Handbook of return to work. Handbooks in health, work, and disability. – 2016. – Vol. 1. – pp. 53-65.
2. Karaboytcheva M. Effects of 5G wireless communication on human health // European Parliamentary Research Service. – 2020.
3. Karasek R.A. Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign. Administrative Science Quarterly. – 1979. – Vol. 24(2). – pp. 285-308.
4. Sanchez-Medina A.J., Galvan-Sanchez I., Fernandez-Monroy M. Applying artificial intelligence to explore sexual cyberbullying behaviour // Heliyon. – 2020. – Vol. 6(1).
5. Lewis N. Be careful: Gamification at work can go very wrong. SHRM. – 2019.
6. Sarbadhikari S.N., Pradhan K.B. The need for developing technology-enabled, safe, and ethical workforce for healthcare delivery. Safety and Health at Work. – 2020. – Vol. 11(4). – pp. 533-536.



ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

Тимофеев С.С., Лукина Д.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952) 40-56-71,
e-mail: samtim@mail.ru*

Технология промышленного интернета вещей (от англ. Industrial Internet of Things, далее, IIoT) активно применяется для реализации корпоративных целей в разных отраслях промышленности. История IIoT начинается с изобретения Ричардом Э.

Морли в 1968 году программируемого-логического контроллера (ПЛК) [1], который использовался General Motors в подразделении по производству автоматических трансмиссий. Эти ПЛК позволяли точно контролировать отдельные элементы производственной цепочки. С тех пор, развитие этих систем непрерывно продолжается и позволяет успешно накапливать данные и совершать их пересылку автоматически без выполнения каких-либо действий вручную, предусмотрена возможность удаленно контролировать и управлять процессами. Автоматизация промышленных производств в основном затрагивала именно оборудование и не была полностью синхронизирована с непосредственным человеком, участвующим в производстве. Успехи в микроэлектронике и смещение фокуса на человека в последние десятилетия создали условия для более широкого внедрения технологий и средств ПоТ в сферу труда. Нас интересуют возможности и конкретные технологии ПоТ, которые положительно повлияют на безопасность труда, позволят избегать или снижать травматизм и профессиональные заболевания, которые хоть и показывают некоторое снижение, продолжают оставаться высокими [2].

Очевидно, что информация о событиях безопасности в реальном времени, а также при необходимости и за прошлые периоды, поступающая инженерам по безопасности и охране труда с помощью текстовых и/или электронных предупреждений позволяет оперативно выявлять тенденции, находить возможности для обучения и улучшать поведение сотрудников с помощью решений, основанных на таких данных.

Рассмотрим несколько уровней применения технологий ПоТ для обеспечения безопасности работающих. Первый уровень – это *носимые устройства и мобильные датчики*.

Традиционные носимые электронные смарт-устройства были изменены для применения в промышленной среде, с учетом специфики и критичности необходимой информации. Были добавлены некоторые дополнительные параметры для всесторонней оперативной оценки здоровья работающих. Сейчас, например такие смарт-часы могут отслеживать уровни нагрузки и температуру тела рабочих и предупреждать их самих и руководителей в случае, если уровни становятся опасно высокими. Существует еще более продвинутый пример – компания Ford представила жилеты-экзоскелеты из электронного текстиля с нано датчиками (специальной ткани, облегчающая интеграцию в конструкцию одежды электронных компонентов), которые могут анализировать частоту сердечных сокращений, температуру, уровень кислорода в крови и усталость работника.

В строительной отрасли появились каски с датчиками, отслеживающими отслеживают интенсивность нагрева, уровень кислорода, усталость и другие опасные стрессы. Эти «умные каски» также собирают данные об условиях работы, таких как температура оборудования, запыленность, токсичность и многое другое. Более того, датчики в каске связаны между собой коммуникационной сетью, которая передает эти данные в аналитическое программное обеспечение, способное прогнозировать небезопасные условия еще до их негативного проявления.

Устройства, входящие в ПоТ также нашли применение в складских условиях, когда вилочные погрузчики синхронизировали с датчиками носимыми людьми – вилочный погрузчик может замедлять скорость когда приближается к людям на определенное расстояние, вплоть до полной остановки. Подобная схема может применяться в широком спектре промышленного оборудования с подвижными частями и непосредственной близостью работника.

Очевидно, что реализации подобных схем в ПоТ имеют некоторые ограничения, в частности по точности срабатывания, специальной чистке и проверке датчиков, а также, как в случае с вилочными погрузчиками – параметризации поведения и логики сра-

бывания, ведь возможно в итоге получить небезопасную ситуацию, однако доработку и много сценарное программирование никто не отменял, тем самым будет повышаться гибкость применения этих систем, их интеграции, с целью сделать их максимально незаметными и необременительными как для компании так и для работника. Совмещение СИЗ и переносного интеллектуального оборудования помогают формировать представление рабочих и менеджеров о безопасности, расширять понимание об объеме негативного воздействия рабочей среды. Предоставляемая в режиме реального времени устройствами IoT информация может помочь принять быстрые и верные решения, которые улучшат здоровье и снизят риски для безопасности отдельных работников.

Стоит остановиться подробнее на втором уровне IoT – *получаемой информации* (объеме и качестве поставляемой информации). Очевидно, что информации будет много, некоторая информация будет искажена ввиду неисправностей датчиков. Для отсеивания и удержания лучшей информации, будут опять же необходимы долгие процессы отработки, как с помощью инженеров по настройке оборудования, так и инженеров по безопасности и охране труда. Следующий виток развития обработки данных от IoT как раз и будет широкое использование среди всего этого огромного массива данных технологий искусственного интеллекта, способных вобрать в себя этот массив данных и обработать, так чтобы получить достоверные данные.

На основе вышесказанного очевидно, что установка и объединение физических датчиков не составляет большой проблемы, проблема именно в толковом использовании получаемых данных – когда и что делать в той или иной ситуации. При этом большую часть «мышления» IoT неизбежно закидывает на себя, что конечно же неудобно. Одним определением трендов здесь не обойтись, ведь на ранних этапах индустриализации люди использовали свои собственные «природные» сенсорные системы и средства обработки для дальнейшего планирования и осуществления действий. Электронные помощники однозначно вездесущи, быстрее, точнее – но переполняют данными.

Подводя итог, повторим сферы применения IoT для повышения безопасности труда: а) это параметризация физической среды работника с помощью носимой электроники для обеспечения его оптимального самочувствия и следовательно долгосрочного сохранения здоровья; б) установка датчиков на любых движущихся и потенциально опасных для человека предметах и поверхностях (двери, погрузчики и т. д.); в) установка датчиков и других средств фото-видео фиксации для контроля за происходящим, в частности изменения параметров микроклимата, как для создания оптимальных условий для работы, так и для предотвращения конденсации влаги, оперативного выявления опасных факторов – нарушение напольного покрытия, различных поручней и т. п.

Будущее IoT уже здесь и грядет неизбежная интеграция взаимосвязанных устройств. Основной причиной стоит считать сам факт наличия и развития нескольких отраслей электроники и материаловедения – продукты этих отраслей надо будет куда-либо девать. Разумное применение лучших продуктов и технологий в целях защиты работника видится весьма полезным. Согласно опросу крупной консалтинговой компании PwC, опубликованному в журнале Industry Week, 93% производителей считают, что преимущества IoT превышают все остальные [2]. Опрос показал, что примерно 70% промышленных производителей планируют увеличить свои инвестиции в IoT в течение следующих двух лет. Компании, которые не используют IoT для повышения безопасности на своих производственных предприятиях в ближайшем будущем, рискуют отстать от конкурентов. Сейчас самое время начать инвестировать в технологии IoT, которые может защитить самый ценный актив вашей организации: ваших сотрудников.

Список использованных источников

1. Э. Парр. Программируемые контроллеры: руководство для инженера. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.

2. Итоги года: сфера охраны труда [Электронный ресурс]. – URL: <https://mintrud.gov.ru/labour/safety/321> (дата обращения: 05.01.2023).

3. Будущее обрабатывающей промышленности [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.industryweek.com/technology-and-iiot/article/22028667/2020-future-of-manufacturing-technology> (дата обращения: 05.01.2023).



НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ОХРАНЫ ТРУДА, СВЯЗАННЫЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Тимофеев С.С., Михайленко И.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952) 40-56-71,
e-mail: samtim@mail.ru*

Динамичное развитие большинства отраслей промышленности создает дополнительную нагрузку на человеческие трудовые ресурсы. Продолжающиеся усложнение типичных операций с использованием все большего количества технических средств существенно повышает профессиональные риски. Имеющиеся средства и технологии, направленные на обеспечение работающему человеку оптимальных условий труда часто не справляются со своими задачами, поэтому на первый план выходит сбор оптимальных данных как о рабочей среде, так и о характере действий работающего человека в этой среде, с целью выявления оптимального пути взаимодействия и защиты, как среды так и работающего человека. Бурное развитие информационных технологий за последние 100 лет наконец-то позволило располагать объективно удобными средствами для моментального сбора, передачи и обработки информации для принятия решений. Уже никого не удивит средствами промышленной телеметрии. Настал черед применения подобных средств для дальнейшей оптимизации управления человеческими ресурсами и более тесной интеграции получаемых точных данных в процесс управления предприятием. Рассуждая таким образом, мы приходим к выводу, что происходит объединение работающего человека с технологическим оборудованием для еще большего, в частности, исключения неправильного или опасного взаимодействия между человеком и технологическим оборудованием. Сама по себе идея не нова, и в той или иной мере уже реализуема в различных корпоративных приложениях за наличием работников на рабочем месте, контролем их поведения, использования средств носимой электроники для фиксации нарушений или несоответствий, передачу этой информации до руководства предприятия и так далее [1,2].

Относительным новшеством, которое, однако, растет последние годы лавинообразно, является то, что потребителем всей этой информации становится не кто иной, как компьютер или если хотите, алгоритм. Именно алгоритм потенциально становится точкой, в которой может быть принято решение в отношении работающего человека. Таким образом выстраивается и замыкается цепочка «Оборудование-Человек-Оборудование», где человеку отведено стандартизированное поведение, которое остается лишь поддерживать и по необходимости изменять. Стоит обратить внимание на причины указанного лавинообразного роста, ими являются успехи как непосредственно в проектировании и производстве электроники, так и, что самое важное, успехи в области создания моста-посредника между высокоэффективными чипами и человеком – алгоритмов. Алгоритмы постоянно развиваются и эксплуатируя современную электронику позволяют захватывать и обрабатывать невероятные ранее массивы информации.

Широкое распространение так называемых «нейросетей» и «искусственного интеллекта» в последнее десятилетие XXI века является предметом нашего изучения применительно к области нашей профессиональной деятельности – обеспечения промышленной безопасности и охраны труда, ведь это распространение неминуемо коснется данной сферы и окажет влияние на всю промышленность как таковую и естественно, на человека работающего.

Для начала стоит рассмотреть два ключевых компонента возможной системы с использованием искусственного интеллекта в области труда. Первый – непосредственно средства, обеспечивающие функционирование искусственного интеллекта, технические и программные. Здесь важным считаем стоит обратить внимание, что и технические и программные средства создаются человеком, с потенциалом далее быть созданными уже не человеком, а выделенными для этих целей специальными средствами. Данная система взаимодействия продолжает оставаться классически управляемой человеком [3].

Вторым компонентом – это регламенты управления трудом на предприятии, требования и спецификации, как к качеству, так и количеству, к этому можем отнести управленцев предприятия и самих работающих и все возникающие между ними объективно рабочие отношения.

Объединяя эти два компонента вместе, мы получаем информационно-управленческую систему. Обращаем внимание, что именно информационно-управленческую, а не просто информационную, где последним звеном принятия решения являлся человек-управленец. Для удобства, можем обозначить эту систему заглавными буквами «Искусственного интеллекта» и «Управленческой системы», или ИИ-УС. Логика работы системы следующая: модуль по сбору информации собирает данные, часто в режиме реального времени – из рабочей области, от работников, от оборудования, о характере выполняемой работы и далее структурированная информация передается в модуль ИИ, который автоматически или полуавтоматически вырабатывает решения или предоставляет информацию для лиц, принимающих решения (на разные уровни, менеджерам, работодателям, а иногда и работникам). Назначение передаваемой информации и решений одно – решать возникающие вопросы, связанные с управлением работниками.

Системы ИИ-УС используются преимущественно для улучшения производительности и эффективности работников. Разберем детальней средства, с помощью которых эта достигается:

- мониторинг/наблюдение за работниками, например, за производительностью, безопасностью, более избирательно – например мониторингом эмоций;
- аналитика людей, позволяющая определить, например, вышел ли работник из назначенного рабочего маршрута или выявить работников, которые планируют покинуть территорию; автоматизация планирования и распределения задач;
- предоставление направлений и рекомендаций, обучения работникам в режиме реального времени о том, как они могут выполнять свои задачи более эффективно и т. д.

Ограничением спектра затрагиваемых вопросов является лишь фантазия разработчиков и управленцев и насущная необходимость в том или ином средстве для достижения тех или иных целей в области безопасности и непрерывности производства [4-7].

Средства, собранные в ИИ-УС способны выполнять эти сложные задачи, поскольку они могут развиваться и «обучаться» на результатах с минимальным человеческим контролем, насколько это возможно, «выяснить» наилучший план действий на основе данных (например, информации о производительности работников), как и когда они предоставляют рекомендации или решения (например, о выполнении текущей кон-

кретной задачи или завтрашней), менять вышеуказанные данные. Хотя в настоящее время такие системы относительно редко используются организациями, их популярность растет. Общий консенсус состоит в том, что сейчас первопроходцами являются самые инновационные организации в различных секторах экономики и странах. Специфичность и многофакторность отношений работника и технологического оборудования позволяет считать применение средств ИИ-УС весьма перспективным, на начальном этапе эту деятельность можно легко контролировать, делегируя алгоритмам действительно лучшее поле деятельности для них, когда может быть достигнута высокая результативность и, самое главное, уверенность в пользе дела обеспечения безопасности производства и охраны труда и здоровья работников.

Список использованных источников

1. Abdullah S.M. Artificial intelligence (AI) and its associated ethical issues // ICR Journal. – 2019. – Vol. 10(1). – pp. 124-126.
2. Alcover C.-M., Guglielmi D., Depolo M., Mazzetti G. «Aging-and-tech job vulnerability»: A proposed framework on the dual impact of aging and AI, robotics, and automation among older workers // Organizational Psychology Review. – 2021. – Vol. 11(2). – pp. 175-201.
3. Aliabadi M., Farhadian M., Darvishi E. Prediction of hearing loss among the noise-exposed workers in a steel factory using an artificial intelligence approach // International Archives of Occupational and Environmental Health. – 2014. – Vol. 88. – pp. 779-787.
4. Aloisi A., Gramano E. Artificial intelligence is watching you at work. Digital surveillance, employee monitoring, and regulatory issues in the EU context // Comparative Labor Law & Policy Journal. – 2019. – Vol. 41(1). – pp. 95-121.
5. Alwasel A., Sabet A., Nahangi M., Haas C.T., Abdel-Rahman E. Identifying poses of safe and productive masons using machine learning // Automation in Construction. – 2017. – Vol. 84. – pp. 345-355.
6. Badri A., Boudreau-Trudel B., Ahmed Saâdeddine Souissi A.S. Occupational health and safety in the industry 4.0 era: A cause for major concern? // Safety Science. – 2018. – Vol. 109. – pp. 403-411.
7. Ball K. Electronic monitoring and surveillance in the workplace: Literature review and policy recommendations. – Publications Office of the European Union, 2021.

ДЕФОРМАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ КОНСТРУКЦИЙ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Трипалюк Е.Д., 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*

Геодезический мониторинг – составная часть геотехнического мониторинга. Его задача – следить за деформациями зданий и сооружений. Согласно правилам, в процессе геодезического мониторинга должны своевременно выявлять критические значения деформаций и определять причины их возникновения с целью составления прогнозов о дальнейшем поведении выявленных деформаций, разработки и выполнения мероприятий для устранения причин или остановки разрушения.

Сложные и комплексные системы мониторинга деформации зданий, проверяющие состояние фундаментов, несущих конструкций, окружающих зданий и подземной

инфраструктуры, почвы и электрических полей, обеспечивают безопасность и надежность при их строительстве и эксплуатации. Они особенно подходят для мониторинга зданий и сооружений в высотных зданиях и многоэтажных сооружениях.

Геодезический мониторинг инженерных сооружений и анализ новых деформаций конструкций зачастую является наиболее сложной задачей в геодезической отрасли, поскольку требует максимальной точности измерений, автоматизации процесса наблюдений, максимальной надежности геодезического оборудования и приборов и чрезвычайно гибких средств обработки и анализа данных.[1]

Геодезический мониторинг должен стать неотъемлемой частью системы безопасности при проектировании зданий и сооружений повышенного риска, причем наблюдения должны проводиться как вовремя строительства, так и в процессе последующей эксплуатации. Блок-схема системы геодезического мониторинга показана на рис. 1.

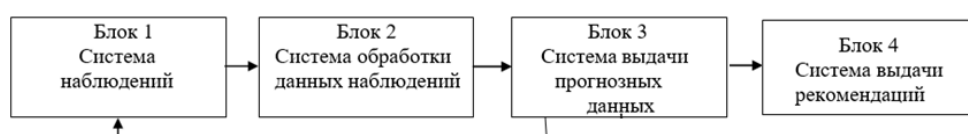


Рис. 1. Принцип построения системы геодезического мониторинга

Мониторинг выполняется на объектах с первого дня строительства, в первые несколько лет эксплуатации и до момента стабилизации деформаций грунтов или окончании осадки объекта строительства. Геомониторинг обязателен при реконструкции уникальных или высотных зданий, при строительстве и эксплуатации гидротехнических, энергетических и промышленных объектов, при изменении гидрологического или геологического режимов. Необходимость геомониторинга определяется на этапе проектирования нового здания, либо на этапе планирования реконструкции.

Нормативная интерпретация систем мониторинга определяется тремя основными элементами: наблюдение, оценка и прогноз. Прогноз является наиболее сложным стохастическим компонентом и в наши дни часто исключается из мониторинговых исследований и даже рассматривается отдельно от мониторинга. На практике под мониторингом часто понимают регулярные режимные наблюдения за обследуемым объектом, сопровождаемые в той или иной степени анализом и интерпретацией результатов наблюдений, и результирующей оценкой состояния обследуемого объекта. При этом прогнозирование признаков нарушения состояния контролируемого объекта (одна из основных составляющих геодезического мониторинга) и возможных изменений его параметров позволяет предварительно выбрать пути и способы превентивных действий для предотвращения или уменьшения нежелательных последствий. Такой геодезический мониторинг может быть распространен и на другие виды деформационных процессов, в этом случае математическое моделирование должно проводиться с учетом особенностей развития деформационного процесса.

Наиболее важным вопросом безопасной эксплуатации высотных зданий является контроль напряженно-деформированного состояния их несущих конструкций. В многофункциональных высотных зданиях доступ к большинству несущих конструкций сильно ограничен, что затрудняет контроль состояния этих конструкций с помощью обычных визуальных и инструментальных методов обследования.

Современные методы классификации деформационного (технического) состояния строительных конструкций на основе традиционных обследований успешно применяются для обычных зданий и сооружений, но экономически не подходят для высот-

ных зданий из-за чрезмерных усилий и высоких затрат на проведение многочисленных обследований.

В связи с этим для высотных зданий необходимо выявлять изменения в напряженно-деформированном состоянии конструкции и определять местоположение таких изменений с помощью других методов, позволяющих автоматизировать процесс измерения. Для выявления изменений напряженно-деформированного состояния конструкций уже достаточно давно, особенно в последние 10–15 лет, используются методы динамического зондирования зданий и сооружений, основанные на измерении периода и логарифмического спада собственных колебаний здания или сооружения. Следует отметить, что эти методы, эффективные для обычных зданий, мало пригодны для высотных. Дело в том, что с увеличением количества этажей, т. е. высоты здания, вклад изменения напряженно-деформированного состояния, какой-либо его части в величины периодов и логарифмических декрементов собственных колебаний становится все меньше и меньше. Поэтому требуются более точные измерения периодов собственных колебаний здания, точность которых связана с достаточно большим количеством ограничивающих факторов.

При мониторинге высотных зданий также используются сейсмометрические методики, которые могут выполняться различными измерительными устройствами – деформографами, наклономерами и сейсмометрами (велосиметрами, акселерометрами). Схемы наблюдений разнообразны, включают варианты возбуждения колебаний здания как искусственными (удары, вибраторы), так и естественными (ветер, микросейсмы) источниками. Сейсмометрические измерения дают «мгновенную» картину состояния объекта, наблюдая которую во времени можно получить разнообразную информацию об особенностях динамики сооружения.

Следует отметить, что регистрация колебаний требует как достаточно сложной предварительной обработки, так и создания моделей динамики сооружения. Особенностью сейсмометрических методик является то, что схемы наблюдений могут быть достаточно простыми (вплоть до одной точки).

Сейсмометрический мониторинг. Для возможности обследования здания в целом используются датчики в диапазоне частот от 0,2 Гц и выше, причем низкочастотный край диапазона ориентирован на выявление изменений в состоянии конструкций и может применяться для оценки физических характеристик грунтов оснований в условиях естественного залегания.[2]

Современные методы мониторинга состояния зданий разнообразны по исполнению, информативности, стоимости работ, точности полученных результатов и сложности применяемой аппаратуры:

- 1) Мониторинг каменных, бетонных и металлических конструкций с помощью амплитудных волоконно-оптических систем, применяемый для регистрации деформаций и перемещений строительных конструкций (фундаменты, стены, и т. д.), наблюдения за трещинами, появлением предельных деформаций и др.

- 2) Геодезический мониторинг зданий с использованием электронных тахеометров. Подобный метод наблюдений заключается в том, что на обследуемых зданиях крепят «деформационные» призмы, по которым осуществляются наблюдения, а в пределах порядка 100 м от здания устанавливают высокоточный электронный тахеометр, имеющий сервопривод и систему автоматического точного наведения на призму. Тахеометр управляется компьютерной программой.

- 3) Лазерное сканирование применяется при фотограмметрическом методе измерения деформаций и отклонений строительных конструкций от проектных значений формы, размеров и положения строительных объектов по их фотографическим изображениям.

4) Геодезический мониторинг с применением системы навигации GPS предполагает непрерывные наблюдения за деформациями плотин, мостов, высотных зданий и сооружений для получения пространственных координат конструкций.

5) Метод фотофиксации дефектов, позволяющий представлять изображение дефектов в цифровом виде, отслеживать динамику их развития во времени и пространстве с последующей компьютерной обработкой полученных результатов; цифровое изображение зафиксированного дефекта может быть многократно преобразовано, подвергнуто масштабированию и выведено на печать.

6) Мониторинг с применением динамических методов испытаний позволяет проводить комплексную оценку состояния, как отдельных конструкций, так и всего сооружения в целом.

7) Видеогидростатический мониторинг, с помощью которого осуществляется контроль наклона конструкций и крена здания с автоматической записью полученных результатов [3].

Геодезические наблюдения решают задачу изучения пространственно-временных процессов состояния объекта и отдельных его частей. Результаты геодезических измерений и наблюдений на всех стадиях жизненного цикла инженерных объектов (съёмочные, трассировочные и разбивочные работы, исполнительные съёмки, наблюдения за осадками и деформациями и т. д.) являются начальной основой для создания комплексной системы отображения результатов наблюдений за инженерным объектом, включая сбор, обработку, учет, регистрацию, хранение и обновление информационных ресурсов. Нужно только сохранять, накапливать и систематизировать в геоинформационной системе деформационного мониторинга результаты всех выполняющихся на исследуемых объектах видов наблюдений в виде разнообразных баз данных [4].

Список использованных источников

1. МДС 13-22.2009. Методика геодезического мониторинга технического состояния высотных и уникальных зданий и сооружений.
2. Шеховцов Г.А., Шеховцова Р.П. Современные геодезические методы определения деформаций инженерных сооружений. – Нижний Новгород, 2009.
3. Леденёв В.В., Ярцев В.П. Обследование и мониторинг строительных конструкций зданий и сооружений. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2017.
4. Тотальный мониторинг деформаций строительных конструкций Ч. 1 [Электронный ресурс]. – URL: http://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_1824539/ (дата обращения: 07.03.2023).



АКТУАЛЬНОСТЬ И НЕОБХОДИМОСТЬ РАЗРАБОТКИ БАЗ ДАННЫХ В ТИПОГРАФИИ ИРНИТУ

Трофимова И.Р., 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*

Важность и необходимость цифровизации трудно переоценить, она буквально проникла во все сферы человеческой жизни [3]. Внедрение современных информационных технологий в деятельность организаций направлено на повышение производительности труда. Использование баз данных и в принципе информационных систем становится неотъемлемой составляющей современного общества.

Целью данной работы является обоснование актуальности и необходимости разработки баз данных для управления охраной труда в типографии ИРНИТУ. Данная база реализуется в Access, затем производится экспорт таблиц и запросов в My SQL.

Для достижения цели, необходимо решить следующие задачи:

1. Описать используемое программное обеспечение.
2. Проанализировать необходимость базы данных.

База данных (БД) – это набор информации, которая хранится упорядоченно в электронном виде. Они позволяют структурировать потоки данных, хранить информацию в удобном для пользователя виде и обеспечивать быстрый доступ к необходимой информации.

Microsoft Access является настольной системой управления базами данных (СУБД). Достоинством Access является то, что она имеет очень простой графический интерфейс, который позволяет не только создавать собственную базу данных, но и разрабатывать приложения, используя встроенные средства.

Microsoft Access предназначена для создания быстрых, эффективных баз данных, применяемых в быту и бизнесе. Кроме того, она способна подключаться к другим базам данных, создавая широкий фронт работы с данными, независимо от того, где они находятся.

Оценивая преимущества и недостатки СУБД Microsoft Access и ее функциональные возможности, можно утверждать, что данная система обладает всеми необходимыми инструментами для создания, редактирования, хранения и ежедневного использования баз данных. Интерфейс программы прост и удобен, работа не требует получения большого количества дополнительных знаний.

В отличие от других настольных СУБД, Access хранит все данные в одном файле, хотя и распределяет их по разным таблицам, как и положено реляционной СУБД. К этим данным относится не только информация в таблицах, но и другие объекты базы данных.

Создание базы данных начинается с обследования производственного объекта. При наполнении базы данных реальной информацией нужно составить ее даталогическую модель [3], описать структуру связей между показателями, определить набор основных файлов и отчетных таблиц.

Пример содержания базы данных в типографии:

1. Сведения о персонале предприятия;
2. Сведения о нарушениях по охране труда;
3. Сведения о травматизме и профзаболеваниях;
4. Учет проверки знаний персонала по охране труда и технике безопасности;
5. Сведения о средствах индивидуальной защиты.
6. Сведения о проводимых медосмотрах;
7. Сведения о техническом освидетельствовании оборудования;
8. Сведения о негативных факторах на участках и в цехах в типографии.

Все это требует систематизации и постоянного контроля. Практически все отраслевые информационные ресурсы переводятся в цифровую форму хранения и обработки, а использование современных информационных технологий делает доступ к информации быстрым и удобным.

Реализация системного подхода к управлению охраной труда, в форме баз данных позволяет существенно упростить управление системой охраны труда организации, а также снизить временные затраты на поиск и обработку необходимой информации [1].

Для того, чтобы в результате получить действительно эффективную систему охраны труда, необходимо создание единой системы документооборота и цифрового

хранилища документации, баз данных и знаний в области управления техносферной безопасностью [2].

В заключение можно выделить что в современном мире, где данные все чаще рассматриваются как жизненно важные ресурсы, базы данных незаменимы. Организации нуждаются в специально разработанных базах данных, так как они способствуют наиболее эффективной работе руководителя.

Использование цифровых инструментов для целей охраны труда позволяет оптимизировать систему управления охраной труда, достичь значительной экономии за счет уменьшения вероятности потенциального ущерба. Цифровизация процессов охраны труда помогает сохранить жизнь и здоровье людей, объединяет все заинтересованные стороны, участвующие в обеспечении безопасности, здоровья и благополучия работающего населения [4].

Список использованных источников

1. Горбунова А.А. Реализация системного подхода к управлению охраной труда на предприятии по средством разработки комплексной системы баз данных // NovaInfo. – 2016. – № 48. – С. 48-59.
2. Гусарова Н.Ю. Цифровая автоматизация в обеспечении безопасности труда // Актуальные исследования. – 2021. – № 46 (73). – С. 9-12.
3. Стружкин Н.П. Базы данных: проектирование: учебник для вузов / Н.П. Стружкин, В.В. Годин. – Москва: Юрайт, 2021. – 478 с.
4. Осознанная безопасность «Цифровизация системы управления охраной труда» // [Электронный ресурс]. – URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5f043ac3dcd3e32574d12cc7/cifrovizaciia-sistemy-upravleniia-ohranoi-truda-610938123be847071b2910b5> (дата обращения: 19.02.2023).

РЕАЛИЗАЦИЯ СТРАТЕГИИ ESG В ПАО «НК «РОСНЕФТЬ»

Халтанова М.В., Какаулин С.П.

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

Аббревиатуру ESG расшифровывается как «экология, социальная политика и корпоративное управление». В широком смысле это устойчивое развитие коммерческой деятельности, которое строится на следующих принципах, сформулированных генеральным секретарем ООН:

- ответственное отношение к окружающей среде (англ., E – environment) – учитывают влияние деятельности Компании на окружающую среду;
- высокая социальная ответственность (англ., S – social) – включают в себя соблюдение прав человека, безопасность труда, взаимодействие и помощь местным сообществам или регионам присутствия;
- высокое качество корпоративного управления (англ., G – governance) – учитывают прозрачность структуры собственности и отчетности, антикоррупционные меры [1].

В настоящее время в ПАО «НК «Роснефть» определены цели в области ПБОТОС стратегии «Роснефть-2030», которые включают стремление к «нулевому травматизму» и к нулевой аварийности на оборудовании; определены системные подходы к управлению в области ПБиОТ в части применения риск-ориентированного подхода, развития навыков и компетенций работников, реализации программы «Контроль работ».

Основная цель Компании в области устойчивого развития – способствовать реализации стратегии Компании по развитию лидерских позиций в отрасли, обеспечению эффективного использования ресурсов и энергетической безопасности Российской Федерации, внося позитивный вклад в социально-экономическое развитие и следуя высо-

ким стандартам экологической и промышленной безопасности, корпоративного управления и социальной ответственности, требованиям по защите от угроз природного и техногенного характера [2].

Учитывая стратегию ПАО «НК «Роснефть» в области устойчивого развития, АО «Ангарская нефтехимическая компания» развивает культуру «нулевого травматизма», воспитывает в работниках подход ответственного отношения к собственной безопасности и безопасности коллег. В АО «АНХК» ежегодно анализируется и обновляется реестр опасностей и рисков с учетом имеющихся данных о несчастных случаях и потенциально опасных происшествиях. В Обществе действуют «Золотые правила безопасности труда» (свод основных требований и правил в области ПБОТОС), являющиеся обязательными для выполнения всеми работниками Общества, а также работниками подрядных организаций. С целью предупреждения травматизма и аварийности в период выполнения работ/оказания услуг подрядными организациями на объектах АО «АНХК» проводится обязательная оценка соответствия потенциальных контрагентов квалификационным требованиям Опросного листа в области ПБОТОС.

Внедрена практика еженедельных обзоров территории и посещений структурных подразделений генеральным директором и заместителем генерального директора по ПБОТОС, что позволяет высшему руководству лично оценить состояние рабочих мест, состояние производственной дисциплины, уровня безопасности, способствуют решению проблем на местах, установлению конструктивного диалога руководителя и работников.

Ежегодно проводятся смотры-конкурсы: «Образцовый объект по охране труда, промышленной и пожарной безопасности», «Лучший уполномоченный по охране труда», «Лучший по профессии», «За безопасный труд».

Для сокращения и недопущения несчастных случаев на производстве осуществляется постоянный контроль за выполнением установленных требований в области ПБиОТ, а также в части своевременной выдачи средств индивидуальной защиты, специальной обуви и специальной одежды. Для обеспечения необходимого уровня компетентности в области ПБиОТ работники проходят обязательное обучение на базе собственного учебного центра, проводятся инструктажи по безопасности труда и пожарной безопасности, осуществляется наставничество вновь принятых работников.

На производственных объектах АО «АНХК» осуществляется производственный контроль за состоянием промышленной, пожарной безопасности, охраны труда и окружающей среды путем проведения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасного функционирования производственных объектов.

В целом в АО «АНХК» реализованы мероприятия, направленные на достижение стратегических целей ПАО НК «Роснефть» в области устойчивого развития. Для дальнейшего развития культуры «нулевого травматизма» предлагается использовать в АО «АНХК» современные инструменты.

В настоящее время наблюдается стремительное развитие высоких технологий. «Умные» СИЗ, применяемые для защиты работников, позволят снизить производственный травматизм и риск получения профессиональных заболеваний.

Система «Умные каски» имеет широкий спектр возможностей, в частности, она позволяет:

- отслеживать наличие каски на голове работника;
- фиксировать серьезные удары по каске;
- подавать сигнал помощи и вызывать оператора;
- получать сигнал от каски в случае длительной неподвижности работника;
- отслеживать температуру внутри каски и уровень заряда батареи;
- оповестить рабочего об опасном сближении с объектом;
- выводить картинку с места происшествия на АРМ оператора, получать точные координаты места, где находится пострадавший;

– контроль наличия фазы свободного падения сотрудника с высоты [3].

Преимуществом данной системы является реализация принципа «Предупреждение и профилактика, а не реагирование на последствия» за счет выявления соответствия действий заданию, соблюдения режима труда и отдыха, снижения рисков производственного травматизма (контроль наличия СИЗ) и, соответственно, снижение страховых случаев и компенсационных выплат.

Также в целях снижения профессиональных заболеваний сварщиков предлагается применять шлем сварщика с автоматически затемняющимся светофильтром и принудительной подачей воздуха. При производстве сварочных работ в воздухе рабочей зоны образуется сварочный дым, состоящий из очень мелких частиц (0,01–0,1 мкм) электродного покрытия и расплавленного металла, флюса, паров краски, антикоррозионных покрытий [4]. В сварочном дыме могут присутствовать такие твердые вещества, как цинк, хром, марганец, свинец, железо, озон, окислы азота, оказывающие негативное влияние на организм работников, вызывающие различные хронические заболевания. Таким образом, защита органов дыхания – неотъемлемый элемент комплексной защиты сварщика.

К основным преимуществам шлема сварщика относятся следующие:

- подходят для всех видов сварки;
- имеют отличные оптические характеристики;
- обеспечивают широкий обзор;
- обеспечивают защиту ушей и боковой части шеи;
- идеально сбалансированы, не давят на голову;
- новая конструкция щитка с прозрачным защитным щитком;
- новые возможности защиты органов дыхания.

В результате использования шлема сварщика можно достичь снижения воздействия вредных факторов и профессиональной заболеваемости, обеспечения сварщикам лучшего обзора, повышенной защиты, увеличения производительности труда.

Для сокращения случаев получения производственных травм работников, связанных с вероятностью получения термических ожогов, предлагается использовать термочехлы для промышленного оборудования (трубопроводы, трубопроводная арматура, насосное оборудование и т. д.), которые выполняют сразу несколько задач, продлевая рабочий ресурс оборудования и повышая уровень безопасности на производстве:

- Обеспечить работоспособность оборудования при низких температурах;
- Обеспечить поддержание температуры;
- Защитить персонал от термических ожогов в зоне обслуживания;
- Сократить теплопотери на различных участках трубопровода.

Термоизоляционная оболочка предотвращает образование на поверхности насосов инея и конденсата. Помимо основного назначения чехлы снижают уровень вибраций и шума от работы промышленного оборудования.

Таким образом, предложенные инструменты позволят обеспечить безопасные условия труда, а также сократить производственный травматизм и профессиональные заболевания.

Список использованных источников

1. Реализация целей устойчивого развития: европейский и российский опыт : сборник научных статей по материалам конференции / под ред. канд. экон. наук Е.В. Викторовой. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2019. – 250 с.
2. Политика Компании ПАО «НК «Роснефть» в области устойчивого развития №ПЗ-09 П-01.
3. Ушаков О.В., Евсикова Д.В., Антонова Е.В. «Smart каска, как элемент цифровизации техники безопасности».

4. Зубкова Е.В., Самарина В.П. Совершенствование управления охраной труда на основе внедрения «умных» средств индивидуальной защиты // *Фундаментальные исследования*. – 2020. – № 7. – С. 36-41.



РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Шаламова А.В., Мишина С.К.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашикова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Профессиональная деятельность сотрудников требует максимальной самоотдачи и самообладания. Каждый сотрудник сталкивается с проблемами, недопониманием коллег и руководства, негативными эмоциями, поэтому формируется эмоциональное перенапряжение.

В эмпирических исследованиях установлено, что безопасное выполнение деятельности возможно только при реализации принципа соответствия психического состояния условиям и содержанию деятельности. Поэтому именно к психическим и функциональным состояниям было направлено внимание многих авторов, повышающих подверженность работника опасности, снижающих надежность его деятельности.

Под функциональным психическим состоянием человека – субъекта труда понимается комплекс характеристик физиологических и психологических процессов, определяющих уровень активности органов и систем организма, особенности жизнедеятельности, работоспособности и поведения человека. Поэтому наиболее исследованным в обычных условиях трудовой деятельности в зависимости от режима работы и содержания деятельности являются эмоциональные реакции, состояния напряженности, хронического утомления. (Е.П. Ильин, Ю.К. Стрелков, В.И. Медведев, А.А. Обознов, С.В. Егоров, В.Г. Кострица и др.).

В организациях с повышенной социальной ответственностью, когда от психического, физического и личностного состояния специалиста зависит не только его безопасность, как личности, но в большой степени, а иногда полностью, безопасность объекта (субъекта) его деятельности, например, члена организации – от руководителя, пациента – от врача, учащегося – от педагога или воспитателя, особенно явно наблюдается особое состояние – профессиональное выгорание.

Отметим, что состояние выгорания специалиста формируется вследствие функционирования человека в системе «субъект – субъектные отношения» и проявляется в негативных психических состояниях, установках, отношениях к себе или к собственным достижениям, к другим сосубъектам профессиональной деятельности.

«Здоровье является состоянием полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствием болезней и физических дефектов» – Всемирная организация здравоохранения. Исходя из этого определения, можно сказать, что человек, который чувствует на себе профессиональное выгорание – «не здоровый человек». Поэтому очень актуальна тема по исследованию мер по профилактике профессионального выгорания.

Профилактика профессионального выгорания представляет собой совокупность предупредительных мероприятий, ориентированных на снижение вероятности развития предпосылок возникновения выгорания.

Исследуя научную литературу, можно сделать вывод, что анализу проблематики профилактики профессионального выгорания посвящены публикации Н.Е. Водопьяновой и Е.С. Страченковой и многих других авторов.

В работах многих авторов проанализированы современные подходы к профилактике синдрома выгорания и выявлено, что разработка специальных программ осложняется отсутствием единой точки зрения в определении и понимании данного феномена.

Анализ современных методик по профилактике профессионального выгорания в процессе обучения безопасности труда позволил выделить основные направления, по которым может реализовываться программа профилактики:

- Первое направление в программах базируется на устранении потенциальных источников стресса в рабочей среде.
- Во втором направлении таких программ говорится о попытке развития позитивного мышления и оценке стрессовых ситуаций и выработке стрессоустойчивости.
- Третье направление ориентировано на развитие умений управлять стрессами, то есть регулировать свое психологическое состояние в момент коммуникации на работе.

Рассмотрим один из наиболее популярных способов борьбы с профессиональным выгоранием – устранение потенциальных источников стресса в рабочей среде. Для профилактики выгорания на работе требуется максимально проработать окружающих людей вокруг себя, чтобы создать более благоприятные условия для выполнения трудовых обязанностей. В этом случае конкретные действия согласно данной методики предполагают:

- Взять на себя полное решение определенной поставленной задачи, другими словами – выполнить ее в одиночестве, без контакта с другими сотрудниками;
- Выстроить взаимосвязь своей работы и работу коллег, понять значение взаимодействия с ними в общем результате;
- Возможность работать по конкретным задачам и срокам, выполнять обязанности к определенному дню и времени;
- Собирать обратную связь по результатам работы от руководства и вышестоящих сотрудников.

В настоящее время психологическая профилактика профессионального выгорания строится на основе использования различных психологических подходов и технологий. В исследованиях показано, что наиболее продуктивными средствами профилактики являются психологические тренинги личностного роста и самореализации.

Список использованных источников

1. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.



ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРУКТУРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ИРНИТУ

Шишова А.А., Яковлева Т.О., Сенотрусова А.В., Шульгина А.Д., 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

Вопросам безопасности человека всегда уделяется большое внимание. В современном мире остаются прежние опасности, но также возникают новые в связи с активным развитием индустрии.

На сегодняшний день эта проблема остается актуальной и затрагивает всю промышленность. По словам Р. Цаликова «Безопасность – необходимое условие дальнейшего развития цивилизации». Перед человеком стоит цель, которая приведет к повышению уровня культуры безопасности, для снижения уровня профессиональных рисков.

Безопасность человека зависит от его осознанного поведения, которое воспитывается моралью, нравственностью и образованием, то есть культурой, в данном случае культурой безопасности.

Культура безопасности в своем понимании подразумевает совокупность убеждений, представлений и ценностей, которые разделяют сотрудники в отношении рисков внутри организации, например, на рабочем месте или в сообществе. Иными словами, осознанный подход к безопасному выполнению своей работы.

В настоящее время в структурных подразделениях ИРНИТУ нами проводится работа, связанная с повышением уровня культуры безопасности. Для этого используются различные мероприятия. Данная работа охватывает работников всех видов деятельности, как на офисных работников, так и на сотрудников, работающих на производственном оборудовании.

По данным, проведенного нами анкетирования, выявлен низкий уровень информированности о культуре безопасности работников издательства ИРНИТУ и института заочно-вечернего обучения ИРНИТУ, сотрудники не видят потенциальных опасностей на своих рабочих местах, не переживают за безопасное выполнение своей работы и работы своих коллег.



Рис. 1. Информированность о культуре безопасности работников института заочно-вечернего обучения ИРНИТУ и издательства ИРНИТУ

Для повышения уровня культуры безопасности и снижения уровня профессиональных рисков в структурных подразделениях ИРНИТУ нами предложены следующие мероприятия:

- проведение пятиминутки безопасности для структурных подразделений ИРНИТУ;
- динамическая оценка рисков;
- поведенческий аудит безопасности;
- оповещение;
- плакаты и указатели;
- ящик предложений;
- стенды;
- видеоролики.

Пятиминутки безопасности для структурных подразделений ИРНИТУ.

«Пятиминутка безопасности» – простой, но действенный инструмент, который приучает работников замечать опасности, окружающие его в повседневной рабочей жизни, и чем больше сотрудников будут вовлечены, тем безопаснее станет работа.

Поведенческий аудит безопасности.

Поведенческий аудит безопасности (ПАБ) представляет собой процесс, основанный на наблюдении за действиями работника во время выполнения им производственного задания, его рабочим участком/местом, и последующей беседе между работником и аудитором.

Проведение поведенческого аудита позволит достичь поддержки стандартов в области охраны труда, выявления и устранения отклонений от действующих требований по охране труда и мотивации руководителей работников к безопасной работе.

Динамическая оценка рисков

Динамическая оценка рисков (далее ДОР) предназначена для того, чтобы работник оценил, что может выйти из-под контроля при проведении работы (что может пойти не так), что может нанести вред ему самому, коллегам по работе, оборудованию, окружающей среде, вне работы, и как этого не допустить.

ДОР проводится на рабочем месте и вне работы.

Для удобства проведения ДОР работники должны использовать карточку ДОР. Карточка ДОР должна быть у каждого рабочего, специалиста и руководителя, чтобы в любой момент работники могли обратиться к вопросам, которые нужно задавать себе для обеспечения безопасного выполнения работ.

Оповещение

Данный вид оповещения необходим для информирования работников о случившихся происшествиях.

Сотрудникам важно знать обо всех происшествиях и инцидентах, которые происходят в организации. Это необходимо для того, чтобы сотрудники, изучив происшествие, смогли сделать выводы и в дальнейшем уберечь себя от подобного рода инцидентов. А для руководящего состава и сотрудников отдела охраны труда, вести отчетность и составлять анализ происшествий, он поможет в дальнейшем организовать мероприятия для минимизации подобных опасностей, составить реестр идентификации опасностей и рисков, при необходимости.

Ящик предложений

Ящик идей и предложений – инструмент, позволяющий сотрудникам официально делать предложения по улучшению своей работы или работы всей организации.

Ящик предложений поможет руководителю узнать, что может не устраивать работника и какие пути решения он видит.

Стенды по культуре безопасности

Установка стенда – это хороший способ донести необходимые к выполнению правила по культуре безопасности до работников. Данные стенды несут в себе информацию, которую необходимо знать каждому сотруднику. Они подскажут правильное отношение к безопасности на рабочих местах.

Видеоролики

Данные ролики направлены на то, чтобы наглядно показать опасности, с которыми могут встретиться сотрудники на своем рабочем месте. А также объяснить важность культуры безопасности в работе.

Таким образом можно прийти к выводу, что развитие культуры безопасности имеет приоритетное значение при выполнении работ, а также носит масштабный характер. Работа по повышению уровня культуры безопасности должна проводиться со всеми категориями работников, в том числе с руководителями.

Деятельность по формированию культуры безопасности – это очень трудоемкий и длительный процесс. В сфере безопасности человеческий фактор является решающим. Поэтому, чтобы предотвратить возможные угрозы, организация должна формировать культуру безопасности у работников.

Поэтому только общими, целостными, организованными усилиями можно достичь высокого уровня культуры безопасности.





**МОНИТОРИНГ,
ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ И
ЛИКВИДАЦИЯ
ПОСЛЕДСТВИЙ
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЙ**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2023

СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ С УЧЕТОМ СЕЙСМОУСТОЙЧИВОСТИ

Бонько М.А., Вертинский А.П.

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

Иркутская область расположена в районе с сейсмичностью 7-8 баллов, а в районе Байкала – 9 баллов. Ранее в среднем было порядка 30 подач об ощутимых землетрясениях за год, то на январь 2021 года составило 124 срочных донесений. Каталог оперативных землетрясений включал не более 200 событий, а на 2021 год – 574 события. В связи с этим строительство зданий и сооружений с учетом сейсмостойчивости продолжит оставаться актуальным. Несмотря на многолетние наблюдения, многочисленные исследования, мониторинги и анализы сеймотектонических процессов, сейсмическую опасность нельзя снизить, а полная защита от повреждений нереальна, но можно предотвратить риски и, следовательно, уменьшить потери. В данной статье будут рассмотрены задачи строительства в сейсмических районах, проектирование зданий и сооружений в соответствии с основными нормативными документами.

Сейсмостойкое строительство (антисейсмическое строительство) – строительство, осуществляемое в районах, подверженных землетрясениям, с учетом воздействия на здания и сооружения сейсмических (инерционных) сил.

Главные задачи сейсмостойкого строительства:

- изучение процессов взаимодействия строительного объекта и неустойчивого основания;
- оценка последствий возможного сейсмического воздействия;
- проектирование, возведение и поддержание в надлежащем состоянии сейсмостойких объектов [1].

Для начала рассмотрим основные понятия данной темы. Под сейсмостойкостью сооружения понимают способность сооружения сохранять после расчетного землетрясения функции, предусмотренные проектом, например:

- отсутствие глобальных обрушений или разрушений сооружения, или его частей, способных обусловить гибель и травматизм людей;
- эксплуатацию сооружения после восстановления или ремонта;
- пожарную безопасность здания;
- отсутствие обрушения сооружения в случае повторных толчков с интенсивностью на один балл меньше расчетного землетрясения до восстановления или ремонта [1].

Соответственно расчетное землетрясение – землетрясение, на действие которого проектируются сечения и элементы здания и сооружения.

Как показывают наблюдения за землетрясениями, продолжительность землетрясений чаще всего измеряется несколькими секундами и реже – минутами. Силу землетрясения оценивают в баллах по 12 балльной шкале. По Иркутской области строительство сооружений допускается только в районах с интенсивностью сейсмического воздействия не более 9 баллов, и, как исключение, на площадках с сейсмичностью более 9 баллов, с предварительно проведенными антисейсмическими мероприятиями [10].

Сейсмичность определенной площадки строительства зависит как от сейсмичности района, в котором она находится, так и от вида и состояния слагающих ее грунтов, указанных в табл. 1 [1].

Для осуществления сейсмостойкого строительства, обеспечения безопасности населения, охраны окружающей среды и других мероприятий, направленных на снижение ущерба при сильных землетрясениях, служат карты сейсмического районирова-

ния (ОСР). Под сейсмическим районированием понимается картирование сейсмической опасности, основанное на выявлении зон возникновения очагов землетрясений и определении сейсмического эффекта, создаваемого ими на земной поверхности [2].

Таблица 1

Расчетная сейсмичность площадки строительства

Категория грунта по сейсмическим свойствам	Расчетная сейсмичность площадки при сейсмичности района, баллы		
	7	8	9
I	7	7	8
II	7	8	9
III	8	9	>9
IV	8*	9*	>9*

Примечание: * Грунты с большей вероятностью склонны к разжижению и потере несущей способности при землетрясениях интенсивностью более 6 баллов

В настоящее время в соответствии с утвержденной картой общего сейсмического районирования ОСР-97 [5] и СНиП II-7-81* (2001) [3] территория города характеризуется сейсмической интенсивностью 8 и 9 баллов для двух уровней сейсмической опасности – 10 % (карта А), 5 % (карта В) возможного превышения расчетной интенсивности в течение 50 лет – соответственно (рис. 1) [6].

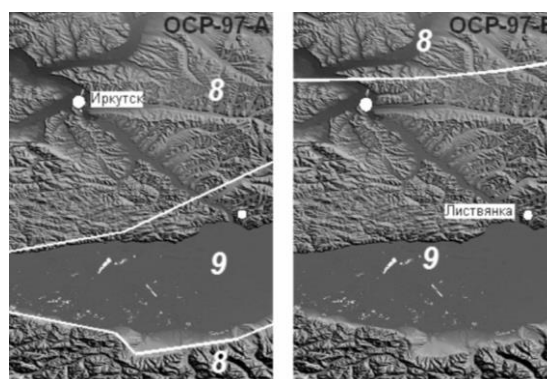


Рис. 1. Фрагмент карты общего сейсмического районирования ОСР-97

Поскольку карта сейсмического микрорайонирования после 1976 г. осталась на прежнем уровне, она не только не отвечает современному уровню методических подходов районирования сейсмической опасности, но и не соответствует площади перспективного строительства города. В связи с изменением условий строительства (гидрогеологическими, инженерно-геологическими, топографическими и др.) территории «старых» городов и новыми требованиями строителей к проектированию сейсмостойких зданий и сооружений с повышенной ответственностью необходимы проведение сейсмического микрорайонирования территории городов на новой вероятностной основе, и оценка сейсмического риска [6].

На начальных этапах строительства руководствуются следующими основными нормативными документами:

- СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах»

Настоящий свод правил устанавливает требования по расчету с учетом сейсмических нагрузок, по объемно-планировочным решениям и конструированию элементов и их соединений, зданий и сооружений, обеспечивающие их сейсмостойкость.

Он представляет из себя свод формул, показателей, коэффициентов и графиков, которые применяются при проектировании в сейсмических зонах.

– СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах (с Изменениями и дополнениями)

Настоящие нормы следует соблюдать при проектировании зданий и сооружений, возводимых на площадках сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов.

– СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»

Настоящий свод правил содержит указания по производству и оценке соответствия земляных работ, устройству оснований и фундаментов при строительстве новых, реконструкции зданий и сооружений. Свод правил разработан в развитие СП 22.13330 и СП 24.13330.

Степень сейсмического воздействия на здания (сооружения) в значительной мере зависит от грунтовых условий. Наиболее благоприятными в сейсмическом отношении считаются прочные скальные грунты. Сильно выветренные или нарушенные геологическими процессами породы, просадочные грунты, районы осыпей, плывунов, горных выработок неблагоприятны, а иногда и непригодны для устройства оснований сооружений; в тех случаях, когда строительство все же осуществляется в таких геологических условиях, прибегают к усилению оснований и осуществляют дополнительные мероприятия по сейсмозащите сооружений. Это приводит к значительному удорожанию строительства [4], [7], [8].

Способы усиления оснований и фундаментов:

- механический;
- электрохимический;
- инъектирование;
- термический;
- электроосмос.

При выполнении любых мероприятий необходимо руководствоваться СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», пунктами 16 и 17.

Сейсмостойкость сооружения обеспечивается как выбором благоприятной в сейсмическом отношении площадки строительства, так и разработкой наиболее рациональных конструктивной и планировочной схем сооружения, специальными конструктивными мероприятиями, повышающими прочность и монолитность несущих конструкций, создающих возможность развития в конструктивных элементах и узлах пластических деформаций, значительно увеличивающих сопротивляемость сооружений действию сейсмических сил. Большое значение для повышения сейсмостойкости сооружений имеет высокое качество строительных материалов и работ.

За сейсмостойкость отвечают:

– Грунтовая подушка. Грунт должен выдерживать нагрузку фундамента и конструкции, чтобы здание не просело, и прочность здания не нарушилась. При проектировании рассчитывается оптимальная плотность грунта. Для уплотнения грунта проводится его послойное трамбование.

– Фундамент. Надежный фундамент – гарант того, что здание простоит долгие годы без деформации. Чем выше здание, тем прочнее должен быть фундамент. Прочность фундамента зависит от двух основных составляющих: соблюдения расчетных требований к мощности армирования и правильной технологии заливки бетона.

– Железобетонные конструкции. Железобетон хорошо выдерживает нагрузки и сдвиги грунта при землетрясениях: арматура работает на растяжение, бетон – на сжатие. Железобетонные конструкции используются при закладке фундамента, возведении несущих колонн зданий, в ригелях и плитах перекрытия.

– Кладка кирпича. Сейсмоустойчивость кирпича зависит от трех основных показателей: прочность, скрепляющий раствор и стальная связка. Стальные связки практически прикрепляют кирпичи к каркасу здания, создавая при этом монолитность

конструкции. Во время землетрясения кирпичи и соединительный раствор двигаются вместе, а натяжение, которое разрушает не укрепленные подобным образом стены, в этом случае устраняется.

– Антисейсмические швы. Антисейсмические швы – это двойные ряды несущих стен. Они разрезают здание на самостоятельные, независимые друг от друга устойчивые отсеки, что минимизирует их деформацию при землетрясении. Технология применяется в том случае, если длина здания превышает 40 м [9].

Преимущественно конструктивную схему здания (расположение несущих конструкций здания) стараются выполнить симметричной в плане, для равномерного распределения нагрузок на перекрытия, масс и жесткостей конструкций в плане и по высоте. Расположение стыков элементов конструкций вне зон максимальных усилий, обеспечивать монолитность, однородность, непрерывность конструкций. Очень важно обеспечить жесткость домов и отдельных элементов, это достигается за счет усиленного армирования элементов, создающих каркас здания, а это узлы анкеровки арматуры в стены, фундаменты, обрамление проемов, армирование перемычных зон над проемами, узлы стыков арматурных стержней в разных видах конструкций, узлы крепления кладки внутренних стен и перегородок, узлы крепления облицовочного кирпича [11].

Учитывая приближенный характер методов расчетной оценки сейсмостойкости сооружений, нормы вводят ряд обязательных конструктивных ограничений и требований. При различных конструктивно-планировочных решениях разных этажей здания следует применять меньшее из приведенных в табл. 6.1 и 6.1.4 СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» значение параметров для соответствующих несущих конструкций [1].

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что в настоящее время необходимо строительство с учетом сейсмичности. Строительный процесс требует точных расчетов с опорой на данные по конкретной площадке. И на этапе, предшествующем проектированию, производятся геологические изыскания для любого нового участка. На основании полученных данных и нормативных документов производится расчет и создается конструктивная модель здания, позволяющая принять оптимальные решения о конструктивной схеме и типу фундамента. Для того, чтобы здание было надежным, нужно его правильно сконструировать, верно выбрать местоположение и затем качественно построить.

Список использованных источников

1. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81* (с Изменениями № 2, 3).
2. Сейсмостойкое строительство [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%B9%D1%81%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B9%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE (дата обращения: 05.01.2023).
3. Строительные нормы и правила (СНиП II-7-81*).
4. Руководство по проектированию сейсмостойких зданий и сооружений. – Т. 1–4. – М., 1968–71.
5. Карта общего сейсмического районирования территории Российской Федерации. Масштаб 1:8 000000. – М: Министерство науки и технологий РФ, ОИФЗ им. О. Ю. Шмидта, 1999. – 57 с.
6. К районированию сейсмической опасности территории г. Иркутска // Серия «Науки о Земле». – 2011. – Т. 4. – № 2. – С. 61–81.
7. Строительные нормы и правила, ч. 2, раздел А, гл. 12. Строительство в сейсмических районах. – М., 1970.

8. Сейсмостойкое строительство зданий. – М., 1971.
9. Как строят сейсмостойкие дома [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gazeta.uz/ru/2016/02/01/murad-buildings-construction/> (дата обращения: 05.01.2023).
10. Мустакимов В.Р. Проектирование сейсмостойких зданий: учебное пособие. – Казань: КГ АСУ, 2016. – 344 с.
11. Землетрясения в Иркутске: какое жилье выдержит? [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.irk.ru/news/articles/20201217/house/> (дата обращения: 05.01.2023).



ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Бояркин С.В., Гармышев В.В.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Сегодня трудно представить себе, как бы выглядел мир без автомобилей. Для большого процента населения любого крупного города день начинается с километровой пробки по пути на работу, а заканчивается точно так же, но уже по дороге домой. Но автомобиль – это не только средство перемещения, это еще и основной элемент логистики, на долю автомобильных грузоперевозок в России приходится 67,5 % от общего количества транспорта.

На сегодняшний день в Иркутской области насчитывается свыше 630 тысяч собственных легковых автомобилей, за последние 5 лет их рост составил около 7 % [1].

С увеличивающимся количеством автомобилей на дорогах Иркутской области, возрастает и риск учащения дорожно-транспортных происшествий.

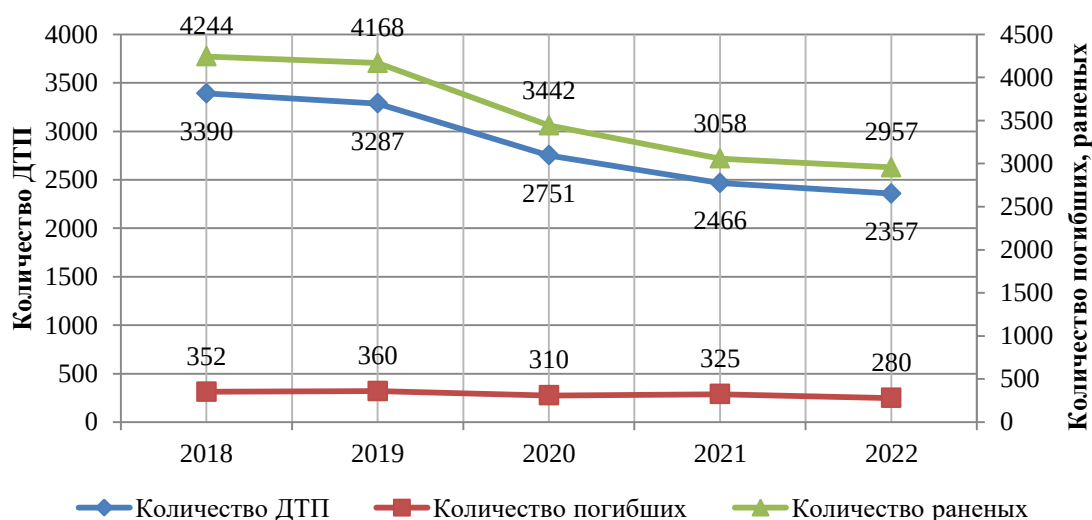


Рис. 1. Динамика дорожно-транспортных происшествий на территории Иркутской области и соотношение количества аварий с числом погибших и раненых в период с 2018 по 2022 годы

Исходя из приведенных в рис. 1 данных, мы можем сделать вывод, что количество зарегистрированных ДТП в Иркутской области, а также пострадавших от них,

неизменно снижается. Однако число погибших остается примерно на том же уровне, что и в прошлые годы.

Из рис. 2 следует, что наиболее часто в ДТП пострадавшими являются водители ТС (41,3 %), их пассажиры (31,5 %) и пешеходы (25,4 %) (проценты указаны за 2021 год), а также прослеживается отрицательная динамика количества ДТП [2].

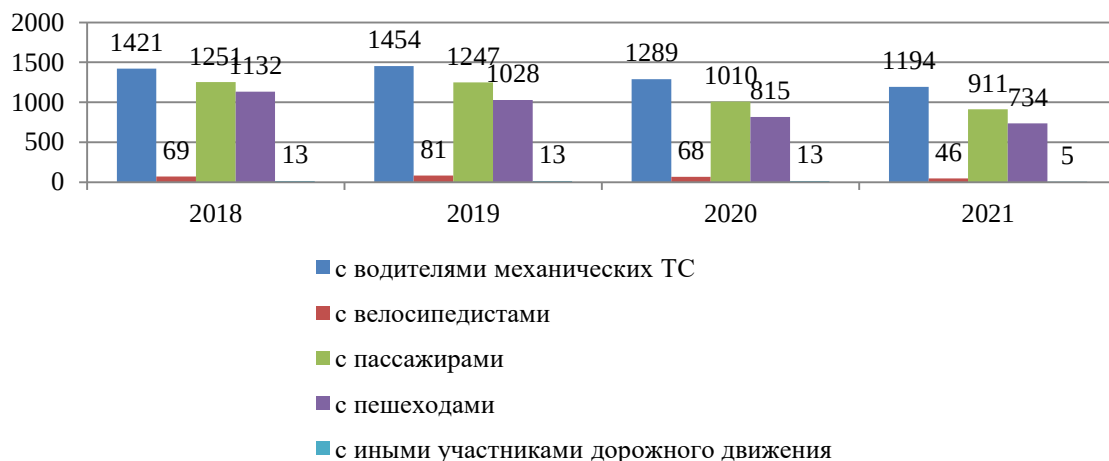


Рис. 2. Количество дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими участниками дорожного движения

Не стоит забывать, что увеличение опасности при ЧС, связанных с ДТП, происходит в периоды резких изменений погодных условий (понижение температуры, гололеды, сильные осадки, туманы). Основными причинами аварийности на автомобильном транспорте являются: нарушение правил дорожного движения, неудовлетворительное техническое состояние дорог и транспортных средств [3].

Подводя итог, отметим, что количество дорожно-транспортных происшествий с каждым годом снижается, однако участились случаи аварий из-за эксплуатации технически неисправных средств с 29 случаев в 2018 году до 410 в 2021 году. Что говорит о попустительском отношении к техническому осмотру автомобилей. Так же необходимо ужесточать контроль над соблюдением ПДД как водителем, так и пешеходом, выполнением качественных ремонтных работ дорожными службами, следить за состоянием дорожного покрытия, дорожных знаков, качеством сборки автомобилей, внедрять современные технологии производства асфальта, фиксации правонарушений. Только комплексный подход поможет минимизировать риски дорожно-транспортных происшествий.

Список использованных источников

1. Сайт Аналитического агентства «Автостат» [Электронный ресурс]. – URL: <http://https://m.autostat.ru/tags/628/> (дата обращения: 07.03.2023).
2. Сведения о показателях состоянии безопасности дорожного движения [Электронный ресурс] Госавтоинспекция: офиц. сайт Министерства внутренних дел Российской Федерации. – URL: <http://stat.gibdd.ru/> (дата обращения: 07.03.2023).
3. Информационные материалы по итогам деятельности территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Иркутской области в 2020 году и постановке задач на 2021 год. – Иркутск. – 62 с.

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СИСТЕМЫ – 112 И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ РЕШЕНИЯ

Галиакберов Ю.О., Янников И.М., Козловская Н.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Чрезвычайные ситуации в последние годы все больше характеризуются непредсказуемостью и масштабностью. В целях их предупреждения и снижения возможного ущерба органы управления РСЧС должны постоянно наращивать потенциал сил и средств, осуществлять необходимые организационные и иные меры для улучшения реагирования на чрезвычайные ситуации и стремиться к их ликвидации в кратчайшие сроки.

Система-112 предназначена для обеспечения информационной поддержки единых служб экстренной помощи в муниципальных образованиях, она обеспечивает информационное взаимодействие между органами повседневного управления РСЧС (включая единые задачи и диспетчерские службы муниципальных образований, а также задачи и диспетчерские службы экстренных служб). Система-112 – это система обеспечения вызова экстренных служб по единому номеру «112» субъекта РФ.

Целями создания и ее неоспоримыми преимуществами являются: ускоренное реагирование экстренных оперативных служб при вызовах населения и их улучшенное взаимодействие; возможность организации удобного вызова оперативных экстренных служб по принципу «одного окна»; гармонизация способа вызова экстренных оперативных служб. Внедрение «системы-112» предусматривает полное документирование всех этапов обработки вызовов от поступления запроса до внесения в базу данных результатов реагирования, что дает полную и достоверную картину происшествия, отображает последовательность работы с сообщением. с ее помощью можно оценить общую ситуацию с безопасностью в регионе. Основываясь на различных отчетах и анализе функционирования системы 112, можно выявить недостатки в работе региональных систем безопасности и принять меры к их устранению.

Несмотря на то, что с в настоящее время система 112 официально введена в эксплуатацию во всех субъектах Российской Федерации на местах до настоящего времени приходится сталкиваться с теми или иными недостатками в работе системы. Проблемные вопросы возникают, как правило, при изменениях нормативно-правовой базы, в основном со стороны Минкомсвязи России. В частности, это касается приема вызовов в виде коротких текстовых сообщений с необходимостью передачи «обратного» сообщения от системы-112 абоненту и определения его местоположения, что требует доработок комплексов средств автоматизации объектов системы-112, необходимость обеспечения взаимодействия системы-112 с ведомственными автоматизированными системами и др. [4].

Проблемным вопросом является рост количества сообщений, передаваемых в систему-112 со стороны ГАИС «ЭРА-ГЛОНАСС», которая обязана передать соответствующую информацию в систему-112 [4].

Не создана учебно-методическая база для подготовки оперативного, диспетчерского и руководящего персонала системы-112, не проведена работа по информированию населения о создании новой системы вызова экстренных оперативных служб и порядке ее использования, результатом чего является большой процент обращений в систему-112 по вопросам, не входящим в ее компетенцию [2].

Проблемой, требующей скорейшего решения, является организация эффективной координации действий межведомственного характера при реагировании на вызовы экстренных оперативных служб.

Органами исполнительной власти ряда субъектов РФ осуществляется практическое внедрение АПК «Безопасный город», что способствует снижению количества погибших людей, материального, финансового и экологического ущерба при чрезвычайных ситуациях и пожарах. При создании АПК «Безопасный город» должна решаться и проблема их информационного взаимодействия с ситемой-112 [4].

Для того, чтобы снизить среднее время оперативного реагирования экстренных оперативных служб и эффективной организации работы по оказанию помощи пострадавшим необходимо реализовать комплекс организационных и технических мер, включающий организацию комплексного реагирования экстренных оперативных служб, создание и организацию функционирования информационной и телекоммуникационной инфраструктуры, подсистем приема и обработки вызовов от населения, хранения и актуализации баз данных, поддержки принятия решений, консультативного обслуживания населения, мониторинга потенциально опасных стационарных и подвижных объектов, геоинформационной подсистемы.

Вопросом, непосредственно касающимся действий центров обработки вызовов «112» является процесс приема, обработки и действий с сообщения граждан. Проблема заключается в том, что доля повторных и ложных вызовов от граждан может достигать 50 %, что существенно снижает эффективность работы центров [1].

Для совершенствования работы системы 112 в субъектах Российской Федерации необходимо решить следующую основную задачу – на основе анализа статистической и иной информации по порядку обращения граждан в центр обработки вызовов «112», порядка действий оперативного персонала в них при работе с сообщениями и нормативно-правовой базы, в первую очередь субъектов РФ регулирующей деятельность центров обработки вызовов «112» подготовить предложения для разработки практических мероприятий, по организации информирования населения о действиях при угрозе и возникновении ЧС и оптимизации деятельности дежурного персонала в центре обработки вызовов «112» при обращении граждан.

Эти мероприятия должны включать:

- подготовку методических материалов для работы со всеми категориями населения;
- информирование населения через общероссийскую комплексную систему информирования и оповещения населения ОКСИОН, различные средства массовой информации, путем проведения занятий по месту работы и жительства;
- подготовку регламента (алгоритма) действий дежурного персонала центров обработки вызовов-112 при обращениях граждан, в том числе ложных и повторных сообщениях;
- внедрение, функционирование и развитие автоматизированного комплекса обработки в реальном режиме времени электронных сообщений, поступивших в форме смс-сообщений, по номерам справочных телефонных служб.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 21 ноября 2011 г. № 958 «О системе обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112».
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.05.2012 г. № 716-р
3. Стенограмма: Система «112»: Проблемы внедрения [Электронный ресурс]. – URL: <https://ach.gov.ru/upload/medialibrary/news/112.pdf> (дата обращения: 05.01.2023).
4. «Методические рекомендации о развитии, организации эксплуатации и контроля функционирования системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» (утв. МЧС России).



ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ОФИСНОГО ПОМЕЩЕНИЯ КОМПАНИИ СОГАЗ МЕД

Галямин П.В., Вертинский А.П.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в офисных помещениях – один из важнейших механизмов функционирования любой компании. Каждый из нас посещает различные офисы и представительства тех или иных организаций, поэтому вопросы обеспечения пожарной безопасности направлены не только на сотрудников офисов, но и на безопасное пребывание в них их посетителей.

Все вопросы предупреждения пожароопасных ситуаций, действий персонала и посетителей офиса в момент пожара, эвакуация людей должна основываться и регламентироваться единым подходом и требованиями закона.

Основополагающими документами, где прописаны нормы пожарной безопасности в офисе, являются Федеральный закон № 123-ФЗ от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и Правила противопожарного режима Российской Федерации, утвержденные постановлением Правительства РФ от 25 июля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» [1-3].

Прежде всего, при осуществлении мероприятий по обеспечению пожарной безопасности организации, нужно определить, к какому классу пожарной опасности относится помещение. Согласно Своду правил СП.12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», все помещения подразделяются на пять категорий:

- повышенная взрывопожароопасность (А)
- взрывопожароопасность (Б)
- пожароопасность (В)
- умеренная пожароопасность (Г)
- пониженная пожароопасность (Д) [4].

Большинство офисов относят к категории В и считаются пожароопасными. Такая классификация связана с наличием в офисных помещениях горючих и трудногорючих материалов и веществ, в том числе и материалы отделки помещений, которые при контакте с воздухом горят без образования взрывоопасных смесей. При наличии на предприятии архивного помещения – офис автоматически становится пожароопасным складом и регламентируется в части обеспечения пожарной безопасности [5].

Формирование перечня мероприятий по пожарной безопасности офиса зависит еще от нескольких факторов: места размещения помещения в здании, размеров офиса, числа сотрудников, количества электроприборов, наличия складов и производственных материалов, находящихся рядом с офисом.

Помещение офиса СОГАЗ МЕД находится на первом этаже жилого многоквартирного дома. В случае, когда размещение офиса подразумевается в объектах жилого фонда, отдельных требований и специальных мер безопасности не предусмотрено. Но ввиду того, что основное назначение здания есть жилая недвижимость, а разрушительные последствия пожара будут больше, тем более с риском человеческих жертв, обя-

занность руководителя офиса максимально обеспечить выполнение всех норм и требований пожарной безопасности. Прежде всего, помещения компании выведены из состава жилой недвижимости официально и имеют статус офисного помещения. Внутренние коммуникации, соответствуют требованиям для коммерческой недвижимости. Перед организацией размещения, помещение было сертифицировано для размещения офиса, а внутренние коммуникации проверены и приведены к нормативным требованиям производственной безопасности.

Для обеспечения безопасного функционирования, офис компании СОГАЗ МЕД оборудован средствами пожарной сигнализации, усилена электропроводка, кабинеты оборудованы табличками (запрещающими, предупреждающими, предписывающими), опознавательными знаками и указателями для эвакуации. Двери, запоры, замки, решетки и жалюзи соответствуют нормативам и правилами эвакуации. Пути эвакуации сотрудников и жильцов расчищены и свободны. Утверждены инструкции работникам офиса по действиям в случае возникновения пожара в здании, в том числе и организации эвакуации жильцов дома.

- запрещающие таблички, например, о запрете курения.
- предупреждающие, указывают на возможную опасность.
- предписывающие, представляют собой команду на совершение определенных действий, например, «Работать здесь!».
- указательные знаки для средств противопожарной защиты красного цвета с изображением местонахождения пожарного гидранта, телефона, водоема.
- указательные для целей эвакуации – зеленые таблички с указанием направления движения, эвакуационного или аварийного выхода [5].

Оргтехника и другое электрооборудование офисных помещений является предметом особой предосторожности, особенно когда электропроводка зданий существенно изношена, а нагрузка на нее возросла в 2-3 раза. Для предосторожности при использовании электроприборов и офисной техники стоит соблюдать простые, но эффективные правила:

- Использовать для подключения только стандартные кабели и соединительные линии;
- Не перегружать сеть одновременным включением электроприборов;
- Не использовать удлинители для включения электрообогревателей, кондиционеров, электроплит, серверов;
- Использовать бытовые чайники, микроволновые печи, тостеры и водонагреватели только в специально отведенных помещениях, при этом чайники, кофеварки, микроволновые печи должны стоять на огнестойких подставках;
- Не использовать для протирки техники горючие жидкости;
- После окончания рабочего дня выключать из сети приборы и обесточивать рубильник [6].

В случае возникновения возгорания в офисных помещениях до прибытия пожарно-спасательных подразделений, сотрудники офиса должны предпринять попытки ликвидировать возгорание, при условии, что это не угрожает их жизни, первичными средствами пожаротушения. Такие средства эффективны на начальной стадии возгорания. Они подразделяются на:

- огнетушащие вещества (вода, песок),
- огнетушащие материалы (асбестовое полотно, металлическая сетка с мелкими ячейками, кошма),
- пожарный ручной инструмент и инвентарь (лопаты, ломы, крюки, пожарные краны и огнетушители).

Все оборудование должно находиться в доступных местах. Из числа работников офиса назначаются лица, несущие ответственность за наличие и сохранность первичных средств пожаротушения. Они проводят их ежеквартальный осмотр и при необходимости производят замену или устранение неполадок.

Важно отметить, что с 2017 года, в рамках Постановления Правительства РФ № 947 от 20 сентября 2016 года, внесены изменения в Правила противопожарного режима в России, на основании которых количество огнетушителей следует рассчитывать исходя из защищаемой площади и огнетушащей способности. Требования к массе и объему огнетушитель теперь исключаются [5].

Практически во всех офисных помещениях находится дорогая оргтехника и важные документы, которые могут пострадать безвозвратно при тушении начинающегося возгорания водой. Поэтому небольшие офисы оборудуются порошковыми огнетушителями. При расчете количества учитывают, что на каждые 50м² площади рекомендуется один огнетушитель [9].

Если в здании оборудован пожарный водопровод, то в полной комплектации должен быть гидрант – пожарный рукав должен быть подключен к шлангу и стволу.

Свободный доступ к эвакуационным путям и выходам является одной из самых действенных мер пожарной безопасности в офисе, благодаря которой, в первые минуты пожара помещение покидают все сотрудники и посетители. Для указания расположения эвакуационных выходов используются различные средства оповещения, как речевые, так и световые. Для небольших помещений главное требование к аварийному выходу – это обеспечение свободного к нему доступа и выхода на улицу. Офис в жилом доме обязательно должен иметь отдельный вход и эвакуационный выход. Если его площадь не более 300 м², а количество работников не превышает 15 человек, то достаточно одного аварийного выхода [10].

Для того, чтобы предвидеть все возможные последствия и ущерб в результате пожара, компания проводит аудит пожарной безопасности. По-другому можно назвать эту процедуру оценкой возможных пожарных рисков. Это тотальная проверка объекта защиты на соответствия требованиям пожарной безопасности и соблюдения противопожарного режима. Проводится такая экспертиза независимой организацией в соответствии с требованиями ФЗ-123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и ФЗ-69 закона «О пожарной безопасности».

В результате такой проверки выявляются проблемные места и бреши в системе противопожарной защиты организации. Собственник может на основе аудита предпринять меры по улучшению систем обеспечения пожарной защиты объекта. К примеру, в исследованиях пожарного аудита содержатся технические и экономические расчеты систем пожаротушения, на основании которых руководитель предприятия может без лишних затрат обеспечить офис необходимым оборудованием. Либо сократить другие расходы и перенаправить средства на оборудование и технику, позволяющую предотвратить возгорание или минимизировать ущерб от пожара.

Одним из важных этапов пожарного аудита считается анализ документов в сфере обеспечения пожарной безопасности организации. Сюда входит и проверка специальных инструкций по охране труда и пожарной безопасности. Разрабатывает такие инструкции руководство компании на основании законодательных актов, требований и норм пожарной безопасности [12].

В общей сложности в офисе представительства компании СОГАЗ МЕД разработано порядка 10 различных инструкций, в том числе, инструкция о мерах пожарной безопасности для помещения архива и серверной, для мест с использованием электроприборов, для специалистов при работе с персональными компьютерами, и о мерах пожарной безопасности в целом. Эти документы содержат:

- общие требования пожарной безопасности;
- порядок содержания помещений (в том числе и эвакуационных путей) и прилегающей территории;
- требования безопасности перед началом работы, во время ее и после ее окончания;
- действия работников в случае возникновения пожара в офисе;
- перечень средств пожаротушения и порядок их применения.

Одной из таких инструкций установлены лица, ответственные за обеспечение пожарной безопасности, в том числе за своевременное сообщение в пожарную охрану о возникновении очага возгорания, за организацию эвакуации сотрудников, за отключение электроэнергии (при необходимости) и прекращение всех работ в офисе.

Обеспечение пожарной безопасности в офисных помещениях не составляют особого труда ни для руководства компании, ни для персонала офиса. Однако для бесперебойной и безопасной работы всех элементов офисной структуры необходимо наладить грамотную систему защиты от пожаров. Направить усилия на предотвращение возникновения пожароопасных ситуаций, побеспокоиться о средствах защиты работников, о первичных средствах пожаротушения. Проводить пожарный аудит только в проверенных лицензированных МЧС России организациях и четко следовать рекомендациям экспертов, проводившим пожарную экспертизу объекта.

Список использованных источников

1. Федеральный закон РФ № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон РФ № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях ПБ».
3. Постановление Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».
4. СП.12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
5. Пожарная безопасность в офисе: меры и правила [Электронный ресурс]. URL: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/pozharnaya-bezopasnost-v-ofise> (дата обращения: 05.01.2023).
6. СП 118.13330.2012*, СНиП 31-06-2009. Об общественных зданиях, сооружениях.
7. СП 76.13330.2016. Электротехнические устройства.
8. НПБ 104-03, СП 3.13130.2009. О проектировании СОУЭ.
9. НПБ 88-2001*, СП 5.13130.2009. О нормах, правилах проектирования установок пожаротушения, сигнализации.
10. СП 1.13130.2020. Об эвакуационных путях, выходах.
11. НПБ 166-97, СП 9.13130.2009. О требованиях к эксплуатации, в том числе к перезарядке, срокам службы/годности, списания/утилизации огнетушителей.
12. НПБ «Обучение мерам ПБ работников организаций».

АНАЛИЗ АВАРИЙНЫХ РИСКОВ В НЕФТЕГАЗОДОБЫЧЕ

Грязнов Н.М., Реценко А.Л., 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*

Нефтегазодобывающая отрасль в настоящее время – высокотехнологическая отрасль производства [ИТС 28-2021] с высокой степенью возникновения различных ава-

рий и инцидентов [1]. Поэтому актуальным является оценивание аварийных рисков на предприятиях нефтегазодобычи, для чего в отрасли существует несколько методов их оценки, например, такие как «диаграмма Исикавы», «Swot-analysis», «деревянная диаграмма» и другие. Целью работы было изучение данных методов для оценки качества и практического применения при проведении анализа возможных аварийных рисков с учетом поставленных задач и условий технологического процесса.

Нефтегазодобывающие предприятия отличаются высокой потенциальной аварийностью, это связано с использованием сложных технологических процессов и токсичных материалов. Одной из причин повышения аварийного риска на объекте выступает несвоевременное обслуживание режима технологии и оборудования, а также их модернизация и ремонтные работы.

На период 2022 года в нефтегазодобывающей отрасли известен высокий (около 60 %) износ используемых производственных фондов при росте добычи нефти на 2 % до 535 млн тонн и снижении добычи газа на 12 %. При этом динамика аварий на нефтегазодобывающих предприятиях за период 2017–2022 гг. характеризовалась циклическими колебаниями. Наибольшее количество аварий – 83 аварии – зафиксировано за 2017 год с экономическим ущербом, равным 1076,3 млн руб. [1]. Помимо аварий, возникнувших по причине, связанной с использованием систем, машин, оборудования и основных фондов предприятий, аварии могут возникнуть в следствии нарушения организационных и производственных регламентов. Основной перечень рисков возникновения аварийных ситуаций на нефтегазодобывающих предприятиях представлены на рис. 1.

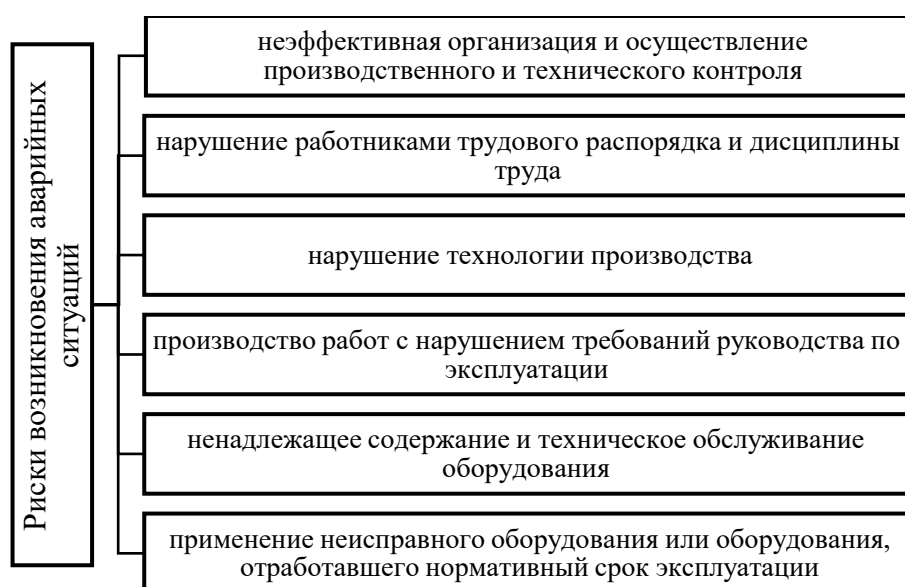


Рис. 1. Риски (причины) возникновения аварийных ситуаций на нефтегазодобывающих предприятиях

Статистический анализ аварийных ситуаций на предприятиях нефтегазодобывающей промышленности, возникших в 2017–2022 годы, показал значительное изменение их видовой структуры в течение этого периода. В 2017 году на предприятиях 45 % аварий возникли по причине возникновения взрыва или пожара, тогда как в 2022 году их доля составила 8 % от общего процента аварий (рис. 2). Сравнительный анализ структуры аварий выявил значительное сокращение количества пожаров и взрывов, что обусловлено совершенствованием систем противопожарной защиты и профилактических мероприятий на объектах, а также своевременных организационных

и инженерно-технических мероприятий, которые позволяют обеспечить защиту персонала и самого объекта от пожаров и взрывов.



Рис. 2. Структура аварий на предприятиях нефтегазодобывающей отрасли по видам, %

Но в тоже время установлено значительное увеличение случаев разрушения технических устройств и разливов нефтесодержащих жидкостей на нефтегазодобывающих предприятиях. Так с 36 % уровня за 2017 год, количество случаев указанных нарушений выросло до 48 % к 2022 году. Данный показатель подтверждает актуальность этих опасностей и необходимость ужесточения мониторинга и контроля за ненадлежащим содержанием и техническим обслуживанием нефтегазового оборудования, за эксплуатацией основных фондов отрасли.

Можно сделать вывод о том, что предприятиям необходимо реализовать ужесточение мероприятий по предупреждению аварий и обеспечить полную готовность к их возникновению и методы реагирования на них. Эти мероприятия должны помочь определить характер и возможный масштаб аварийных ситуаций и предусматривать предупреждение рисков с ними связанных. Все мероприятия должны быть разработаны согласно действующего законодательства и в соответствии с размером и характером деятельности предприятия.

Список использованных источников

1. Полякова, С. А. Анализ аварийности на объектах нефтегазовой отрасли России / С. А. Полякова, С. С. Ильичёв // Молодой ученый. – 2022. – № 16 (411). – С. 115-117.

ДИНАМИКА РЕТРОСПЕКТИВЫ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РИСКА ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОЖАРОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Иванова Е.О., Гармышев В.В.

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

Рост масштабов производственной и хозяйственной деятельности, ускорение темпов экономического развития нашей страны, урбанизация с каждым годом неразрывно влекут за собой все более интенсивное использование энергонасыщенных тех-

нологий и опасных веществ. Следствием всего этого является увеличение потенциальной угрозы для здоровья и жизни людей, окружающей среды [1].

Проблема гибели людей на пожарах всегда являлась и остается одной из ключевых в нашей стране. Для наиболее точной и полной оценки динамики ретроспективы индивидуального риска гибели людей в результате пожаров за период с 1993–2021 гг. нами был выполнен анализ количества пожаров, гибели людей и численности населения в Российской Федерации [1,2]. Результаты исследований приведены в табл. 1.

Таблица 1

Анализ количества пожаров, гибели людей и численности населения в Российской Федерации за 1993–2021 гг.

Год	Количество жителей, млн чел.	Количество пожаров, тыс. ед.	Погибло при пожаре, тыс. чел.
1993	148,4	332,4	13,7
1994	148,4	325,2	15,7
1995	148,3	294,3	14,8
1996	148,1	293,8	15,8
1997	147,9	272,6	13,7
1998	147,6	266,0	13,6
1999	147,2	259,4	14,8
2000	146,5	246,7	16,8
2001	145,3	246,3	18,2
2002	145,3	259,8	19,9
2003	146,6	239,2	18,8
2004	144,0	231,4	18,3
2005	143,5	226,9	18,1
2006	143,0	218,5	17,1
2007	142,9	211,1	15,9
2008	142,7	200,3	15,1
2009	142,7	187,2	13,8
2010	142,8	179,1	12,9
2011	142,9	168,2	11,9
2012	143,2	162,9	11,6
2013	143,5	152,9	10,6
2014	143,2	150,4	10,0
2015	146,5	145,6	9,3
2016	146,7	139,5	8,7
2017	146,9	132,8	7,8
2018	146,9	131,8	7,9
2019	146,8	471,4	8,6
2020	146,7	439,3	8,3
2021	146,2	390,8	8,5

В соответствии с законодательством Российской Федерации в области обеспечения пожарной безопасности, ключевым показателем пожарной опасности является индивидуальный пожарный риск – вероятность гибели человека в результате воздействия опасных факторов пожара, который определяется следующим образом [1,3]:

$$R_{\Gamma} = \frac{N_{\text{пог}}}{N_{\text{жит}}}$$

где $N_{\text{пог}}$ – количество погибших в РФ, чел;

$N_{\text{нас}}$ – количество жителей в РФ, чел.

Результаты расчетов индивидуального риска гибели людей приведены на рис. 1.

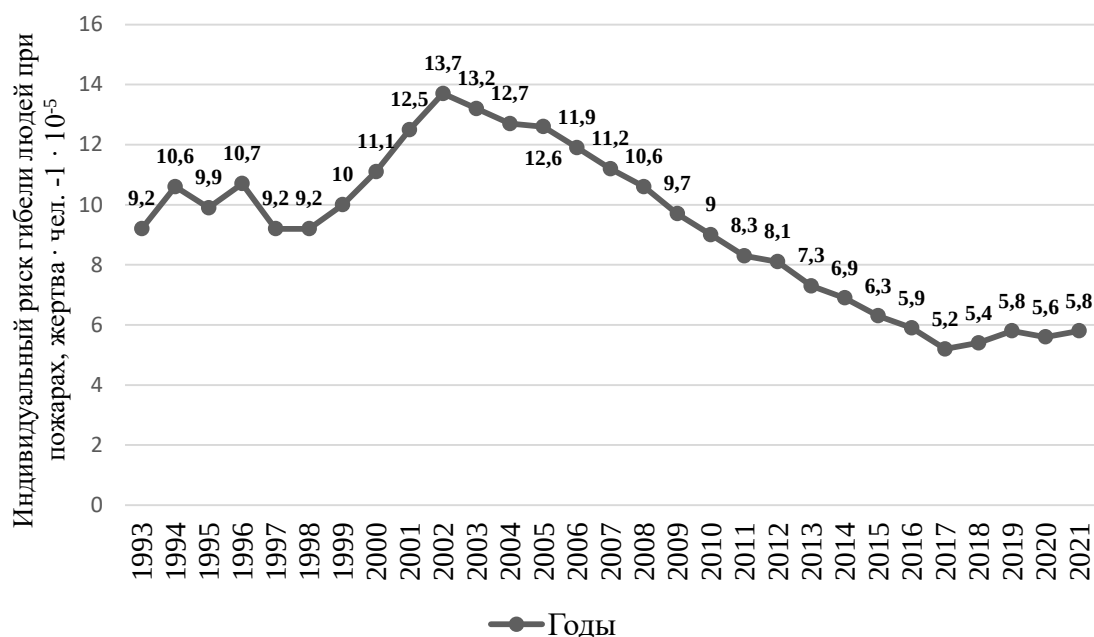


Рис. 1. Динамика ретроспективы значений индивидуального риска погибнуть в результате пожара в Российской Федерации за 1993–2021 гг.

Выполненные нами исследования дают основание утверждать, что за исследуемый период времени индивидуальный риск гибели людей на территории Российской Федерации не соответствовал нормативному требованию [4], хотя с 2002 года наблюдается тенденция его снижения.

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. Официальный сайт МЧС России [Электронный ресурс]. – URL: <https://mchs.gov.ru> (дата обращения: 03.03.2023).
3. Гармышев В.В. Ретроспективная оценка индивидуального риска гибели людей в результате пожаров на территории Иркутской области / В.В. Гармышев // Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2017. – № 25 (1). – С. 124-136.
4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон РФ от 22 июля 2008г. № 123-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 2008. – № 30. – Ч. 1. – С. 3579.

АВТОЗАПРАВОЧНЫЕ СТАНЦИИ КАК ИСТОЧНИК ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ДЛЯ УЗБЕКИСТАНА

Каландарова К.Т., Дроздова Т.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Автозаправочная станция или сокращенно АЗС – для всех людей это привычное и знакомое место, где ежедневно миллионы людей осуществляют заправку своего ав-

томобиля, пьют кофе или останавливаются на перекус в специально предусмотренных комплексах при АЗС. Никто и не задумывается о том, что АЗС – это место повышенной опасности.

В настоящее время в эксплуатации на территории России и Узбекистана находится несколько видов автозаправочных станций (АЗС):

- традиционные АЗС – с подземными резервуарами;
- блочные АЗС – с подземными резервуарами и топливно-раздаточными колонками (ТРК) над ними;
- модульные АЗС – с надземными резервуарами, от которых разнесены топливно-раздаточные колонки на сравнительно ограниченной территории;
- контейнерные АЗС – с наземными резервуарами, где в контейнере находятся и топливно-раздаточные колонки;
- топливно-раздаточные пункты АЗС – располагаются на территории предприятия для заправки автомобильной техники этого предприятия;
- передвижные АЗС – автомобили, прицепы или полуприцепы [1].

Большую пожарную опасность представляют и автомобили – бензовозы, в емкостях которых перевозятся и пропан, и бутан.

На территории автозаправочных комплексов хранятся значительные объемы бензина и дизельного топлива, что делает их пожароопасными и взрывоопасными объектами [2].

Причинами аварий на АЗС являются:

1. Низкое качество диагностики оборудования, коррозия резервуаров и трубопроводов.
2. Нарушение персоналом должностных и производственных инструкций по обслуживанию оборудования; несоблюдение техники безопасности.
3. Заправка транспорта с включенным зажиганием.
4. Курение на территории АЗС.
5. Переполнение транспортных баков топливом, вызванное повреждением топливораздаточных колонок.
6. Грозвые разряды и т. д.

Российская Федерация является одной из лидирующих стран по количеству пожаров на автозаправочных станциях. Так, например, 14 июня 2021 г. в Новосибирске произошел огромный взрыв на автозаправочной станции. Пламя от взрыва поднялось в небо примерно на 138 м, площадь пожара составила более 1,5 тыс. м² [3].

В Узбекистане нефтепродуктообеспечение осуществляется также через АЗС. Всего, например, на территории города Ташкента расположено 41 филиал АЗС АО «Узбекнефтегаз». Крупнейшая государственная компания в Узбекистане АО «Узбекнефтегаз», занимающаяся геологоразведкой, добычей, транспортировкой, хранением, переработкой и реализацией нефти и газа.

В Узбекистане пожары и возгорания на АЗС также являются не редкостью. Сразу два пожара, в Андижанской области и в Самарканде, произошли в понедельник 12 августа 2019 г. на автомобильных газонаполнительных компрессорных станциях (АГНКС) [4].

В ночь с 30 июня на 1 июля, в 00:45 на 101 поступило сообщение о возгорании на автозаправке ООО «Обод Капитал». В результате пожара один человек – работник автозаправки 34-летний Санжар К. получил ожоги и был госпитализирован. Сгорело 40 кв. м. крыши операторской комнаты, бензовоз марки «МАЗ», относящийся к нефтебазе «Чинобод», а также автомобиль марки «Матиз». Удалось сохранить 150 кв. м. автозаправки и 50 тонн топлива [5].

Предварительная причина пожара: нарушение правил пожарной безопасности при приеме нефтепродуктов в резервуары АЗС из автоцистерны.

На одной из автозаправок «Узбекнефтегаз» в Коканде 19 мая 2021 г. произошел пожар из-за воспламенения бензовоза. Жертв и пострадавших нет. Рабочая группа изучает причины инцидента [6].

На автозаправочной станции в Коканде 19 мая воспламенился бензовоз на базе автомобиля ГАЗ-53, сообщило МЧС. Пожар произошел примерно в 14:45 во время переливания бензина АИ-80 в емкости АЗС. В тушении огня участвовали восемь пожарно-спасательных экипажей областного УЧС (рис. 1) [7].



Рис. 1. Тушение пожар на АЗС АО «Узбекнефтегаз»

Для обеспечения пожарной безопасности необходимо четкое выполнение требований нормативных документов как РФ, так и Узбекистана. В настоящее время требуется уделять большее внимание риск-ориентированному подходу, разрабатывать новые и усовершенствовать уже имеющиеся мероприятия, направленные на предотвращение возникновения аварийных ситуаций на территории АЗС [8].

Список использованных источников

1. Мурычев В.Е. Классификация АЗС и методы обеспечения пожарной безопасности на АЗС, работающих на жидком топливе // Проблемы и перспективы экономических отношений на пространстве ЕАЭС. – 2019. – С. 45-50.
2. Атапин Е.А. Анализ пожарной опасности современной АЗС на примере АЗС «Арта» ИП Венидиктова А.А., Р.П. Романовка Саратовской области / Е.А. Атапин, С.А. Шевцов // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности, Иваново, 29–30 ноября 2018 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2018. – С. 16-18.
3. Анализ пожароопасных ситуаций в резервуарах для хранения светлых нефтепродуктов / С.А. Шевцов, Я.Н. Гунько, А.С. Хижниченко, И.А. Быков // Пожарная безопасность. – 2018. – № 2. – С. 31-37.

4. Графическое обоснование экономической эффективности внедрения мероприятий по повышению пожаровзрывобезопасности на АЗС / И.А. Мелихов, К.Ш. Ямалетдинова, О.Г. Мартынова, Р.И. Ахметшин // Научные технологии в решении проблем нефтегазового комплекса : Материалы IX Международной молодежной научной конференции, Уфа, 14–15 ноября 2019 года / Отв. редактор К.Ш. Ямалетдинова. – Уфа: Башкирский государственный университет, 2019. – С. 221-225.

5. Каримов А.Р. Превентивные мероприятия обеспечения безопасной эксплуатации АЗС / А.Р. Каримов, С.Г. Аксенов // Студенческий форум. – 2021. – № 20-2(156). – С. 16-17.

6. Озден И.В. Исследование рисков возникновения аварийных ситуаций на АЗС / И.В. Озден, Д.В. Васильев, К.А. Киргизова // Аллея науки. – 2021. – Т. 1. – № 6(57). – С. 253-256.

7. Семенов А.Г. Меры обеспечения пожарной безопасности на АЗС / А.Г. Семенов, Г.И. Сметанкина, О.В. Дорохова // Экономика и социум. – 2018. – № 12(55). – С. 1112-1114.

8. Макаров Д.М. Обеспечение пожарной безопасности АЗС / Д.М. Макаров, О.И. Макарова // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 212-218.



ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНАЯ АВАРИЙНОСТЬ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Ковальчук А.Я., Волчатова И.В.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952)405-106*

Безопасность дорожного движения – это одна из важнейших социально-экономических и демографических задач России на современном этапе. Несмотря на то, что число дорожно-транспортных происшествий (ДТП) за последние годы существенно снизилось (с 204,06 тыс. в 2013 году до 145,07 тыс. в 2020 г.), число погибших по-прежнему остается высоким. Так, в 2020 году в дорожных происшествиях погибло 16,2 тыс. человек. Причины высокой аварийности не только в недостаточной эффективности функционирования системы обеспечения безопасности дорожного движения, но и в низкой его дисциплине. Это особая проблема, в решении которой нуждаются и общество, и государство. На уровень аварийности влияет и качество дорог. Общий подход к строительству и содержанию автодорог, их состояние, культура вождения показывают общую картину российского общества.

Данные, представленные на официальных сайтах, свидетельствуют о неутешительной статистике и для Иркутской области. Ежегодно здесь происходит свыше 2 тыс. ДТП с пострадавшими [1] (рис. 1). Около половины ДТП случаются в Иркутске и Иркутском районе. В 2018 году, например, при этом пострадали более 1,8 тыс. человек, с летальным исходом – 62 человека. В среднем на одни сутки приходится восемь ДТП.

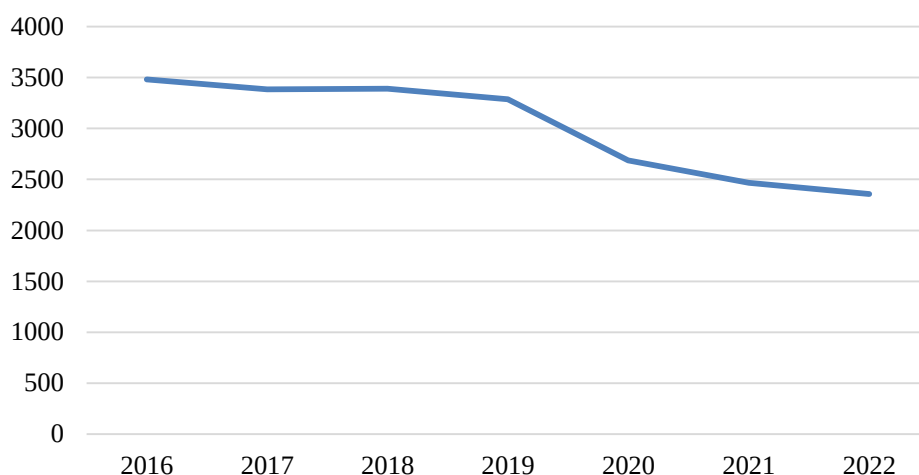


Рис. 1. Динамика ДТП с пострадавшими в Иркутской области

Только в январе 2023 г. в Иркутской области зарегистрировано 159 ДТП с двадцатью погибшими, 196 человек были ранены. Рост аварийности (по сравнению с аналогичным периодом прошлого года) отмечен для Иркутского, Тайшетского, Нижнеудинского, Черемховского районов [2].

В Иркутске наибольшее количество ДТП фиксируется обычно в Свердловском, Ленинском и Октябрьском районах. В список очагов аварийности 2022 года вошли: два участка на объездной дороге микрорайона Ново-Ленино, пересечение улиц Карла Маркса и Ленина, Декабрьских Событий и Тимирязева, Байкальская и Трилиссера, разворот вблизи ИРНИТУ и ряд других мест. Основными причинами ДТП стали превышение скоростного режима, нарушение очередности проезда, выезд на встречную полосу. Несмотря на улучшение ситуации на некоторых перекрестках из тех, что в прошлые годы регулярно числились в очагах аварийности, общее число ДТП и количество пострадавших остаются высокими. В связи с этим по-прежнему остаются актуальными мероприятия по повышению безопасности на дорогах.

Стратегия безопасности движения в Российской Федерации на 2018–2024 годы, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 января 2018 года № 1-р, имеет своей целью стремление к нулевой смертности в ДТП к 2030 году. В качестве целевого ориентира на 2024 год устанавливается показатель социального риска, составляющий не более 4 погибших на 100 тыс. населения. Перечень мер и мероприятий, реализуемых в рамках Стратегии, регламентируется соответствующими планами, разрабатываемыми в установленном порядке. Для Иркутской области приоритетными направлениями реализации Стратегии являются профилактические мероприятия с целью изменения поведения участников дорожного движения, повышение защищенности пешеходов, особенно детей, совершенствование улично-дорожной сети.

Список использованных источников

1. Единая межведомственная информационно-статистическая система [Электронный ресурс]. – URL: <http://fedstat.ru> (дата обращения: 06.03.2023).
2. Официальный сайт Госавтоинспекции [Электронный ресурс]. – URL: <http://stat.gibdd.ru> (дата обращения: 06.03.2023).

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕХНОСФЕРНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕЕ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ

Лобанов Д.А., Гармышев В.В.

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

В последнее десятилетие в Российской Федерации особое внимание уделяется анализу и оценке гибели людей в результате техносферных пожаров для получения объективной информации о динамике ухудшения или улучшения уровня безопасности жизни социума как в стране, так и в регионах [1-8].

Как отмечают авторы [1,2,4-7], вопросы защиты населения и территорий субъектов страны от пожаров всегда были предметом всесторонних научных исследований ГУ МЧС России, особенно в последние годы в контексте Указа Президента РФ от 01 января 2018 г. «Основы государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года» [9].

В настоящее время на территории Иркутской области пожары являются потенциальной угрозой для жизни и здоровья людей, на долю которых за 2017–2021 гг. приходилось 96 % погибших от всех видов чрезвычайных ситуаций [3-8].

Всесторонний анализ работ авторов [1,3,8,10], а также материалов ГУ МЧС России по Иркутской области [11] позволил систематизировать и представить в краткосрочном анализе за 2017–2021 гг. сравнительные показатели количества техносферных пожаров с гибелью людей и количество погибших людей на пожарах (рис. 1).

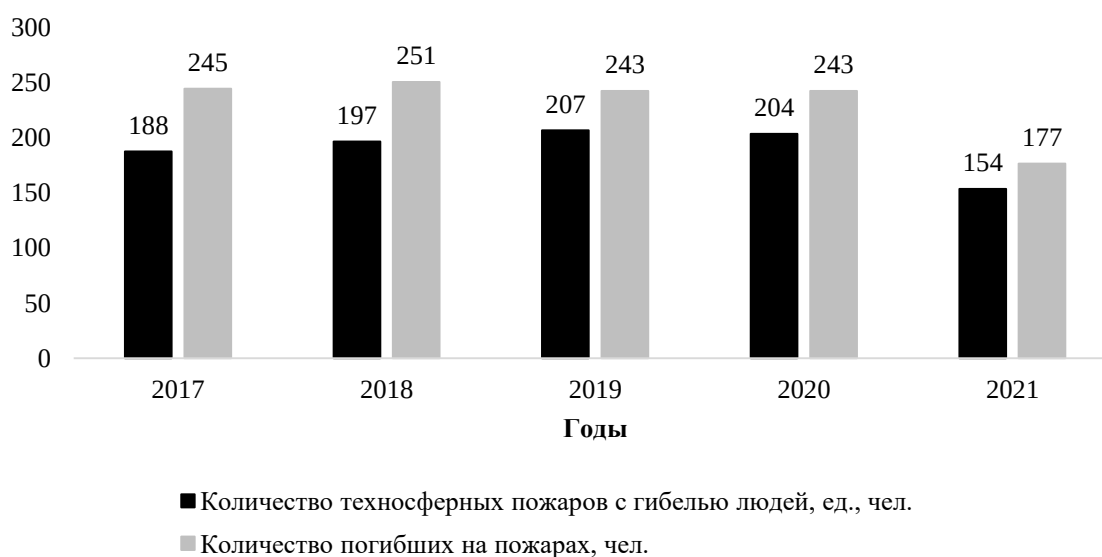


Рис. 1. Сравнительная динамика количества погибших на пожарах и количества техносферных пожаров с гибелью людей на территории Иркутской области за 2017–2021 гг.

Изучение статистических данных, представленных на рис. 1, позволило дать комплексный анализ статистики социальных последствий техносферных пожаров, связанных с гибелью людей, в Иркутской области за 2017–2021 гг., которые приведены в табл. 1.

На наш взгляд, не малый интерес представляет анализ количества техносферных пожаров с гибелью людей от общего их количества на территории Иркутской области за 2017–2021 гг. Результаты расчетов приведены на рис. 2 [3,8,10,11].

Таблица 1

**Статистические данные по количеству погибших людей при пожарах
с 2009–2020 гг. на территории Иркутской области**

Статистические данные	Временной интервал
	2017–2021 гг.
Общее количество пожаров с гибелью людей, ед.	950
Общее количество погибших в рассматриваемых пожарах людей, чел.	1159
Количество пожаров с гибелью людей в среднем за год, ед.	190
Количество погибших людей при пожарах в среднем за год, чел.	231,8
Количество погибших людей в среднем на одном пожаре, чел.	1,22



**Рис. 2. Процентное распределение количества техносферных пожаров с гибелью людей
за 2017–2021 гг. на территории Прибайкалья**

Аналитическая оценка техногенных пожаров основывается на изучении объекта исследования не только на уровне региона, но и его административно-территориальных образованиях (АТО). Нами дана комплексная оценка летальных исходов от одиночных до групповых в результате техносферных пожаров на территории АТО области за 2017–2021 гг. [3,8,10,11].

Комплексная оценка летальных исходов в результате техносферных пожаров просчитывались следующим образом: Тулунский – это г. Тулун и Тулунский район вместе взятые, Иркутский – г. Иркутск и Иркутский район, Ангарский – г. Ангарск и Ангарский район и т. д. Результаты исследований приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Аналитическая комплексная оценка летальных исходов при пожарах
на территории АТО Иркутской области по количеству погибших за 2009–2021 гг.
(сельские муниципальные образования и городские агломерации)**

Объект исследования	Количество пожаров с летальным исходом, ед.					
	1 чел.	2 чел.	3 чел.	4 чел.	5 чел.	6 чел.
1	2	3	4	5	6	7
2017 год						
Аларский	4	1	0	0	0	1
Ангарский	12	3	0	1	0	0
Балаганский	5	1	0	0	0	0
Баяндаевский	0	0	0	0	0	0
Бодайбинский	3	0	0	0	0	0
Боханский	0	0	0	0	0	0
Братский	8	1	1	0	0	0
Жигаловский	3	1	0	0	0	0
Заларинский	4	1	0	0	0	0
Зиминский	6	1	1	0	0	0
Иркутский	42	3	1	1	1	0

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Казачинско-Ленский	3	1	0	0	0	0
Катангский	2	0	0	0	0	0
Качугский	4	1	0	1	0	0
Киренский	2	0	0	0	0	0
Куйтунский	5	1	0	0	0	0
Мамско-Чуйский	0	0	0	0	0	0
Нижеилимский	2	1	0	0	0	0
Нижеудинский	2	1	0	0	0	0
Нукутский	2	0	0	0	0	0
Ольхонский	2	0	0	0	0	0
Осинский	2	1	0	0	0	0
Слюдянский	2	1	0	0	0	0
Тайшетский	4	2	0	0	0	0
Тулунский	3	1	0	0	0	0
Усольский	4	1	0	0	0	0
Усть-Илимский	4	1	0	0	0	0
Усть-Кутский	2	1	0	1	0	0
Усть-Удинский	2	0	0	0	0	0
Чунский	2	0	0	0	0	0
Черемховский	6	1	1	0	0	0
Шелеховский	6	1	0	0	0	0
Эхирит-Булагатский	2	1	0	0	0	0
2018 год						
Аларский	4	1	0	0	1	0
Ангарский	12	0	1	1	0	0
Балаганский	5	1	0	0	0	0
Баяндаевский	1	0	0	0	0	0
Бодайбинский	3	0	0	0	0	0
Боханский	4	1	1	0	0	0
Братский	8	1	1	0	0	0
Жигаловский	3	1	0	0	0	0
Заларинский	4	1	0	0	0	0
Зиминский	6	1	1	0	0	0
Иркутский	44	3	2	1	0	0
Казачинско-Ленский	3	1	0	0	0	0
Катангский	2	0	0	0	0	0
Качугский	4	1	0	0	0	0
Киренский	2	0	0	0	0	0
Куйтунский	5	1	1	0	1	0
Мамско-Чуйский	0	0	0	0	0	0
Нижеилимский	2	1	0	0	0	0
Нижеудинский	2	1	0	0	0	0
Нукутский	1	0	0	0	0	0
Ольхонский	2	0	0	0	0	0
Осинский	2	0	0	0	0	0
Слюдянский	2	1	0	0	0	0
Тайшетский	4	1	0	0	0	0
Тулунский	5	1	0	0	0	0
Усольский	4	1	0	0	0	0
Усть-Илимский	4	1	0	0	0	0
Усть-Кутский	2	1	0	0	0	0
Усть-Удинский	5	0	0	0	0	0
Чунский	2	0	0	0	0	0
Черемховский	6	1	1	0	0	0
Шелеховский	6	1	0	0	0	0

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Эхирит-Булагатский	2	1	0	0	0	0
2019 год						
Аларский	8	1	0	1	0	0
Ангарский	12	0	1	0	0	0
Балаганский	5	1	0	0	0	0
Баяндаевский	1	0	0	0	0	0
Бодайбинский	4	0	0	0	0	0
Боханский	2	0	0	0	0	0
Братский	8	1	0	0	0	0
Жигаловский	6	1	0	0	1	0
Заларинский	4	1	0	0	0	0
Зиминский	6	1	0	0	0	0
Иркутский	48	3	1	0	0	0
Казачинско-Ленский	3	1	0	0	0	0
Катангский	4	0	0	0	0	0
Качугский	4	1	0	0	0	0
Киренский	2	0	0	0	0	0
Куйтунский	5	1	0	0	0	0
Мамско-Чуйский	1	0	0	0	0	0
Нижеилимский	4	1	0	0	0	0
Нижеудинский	1	1	0	0	0	0
Нукутский	4	0	0	0	0	0
Ольхонский	3	0	0	0	0	0
Осинский	0	0	0	0	0	0
Слюдянский	2	1	0	0	0	0
Тайшетский	4	1	0	0	0	0
Тулунский	7	0	1	0	0	0
Усольский	4	1	0	0	0	0
Усть-Илимский	4	0	0	0	0	0
Усть-Кутский	2	1	0	0	0	0
Усть-Удинский	5	0	0	0	0	0
Чунский	2	0	0	0	0	0
Черемховский	6	1	1	0	0	0
Шелеховский	6	1	0	0	0	0
Эхирит-Булагатский	3	1	0	0	0	0
2020 год						
Аларский	8	0	0	0	0	0
Ангарский	11	0	1	0	1	0
Балаганский	5	1	0	0	0	0
Баяндаевский	3	0	0	0	0	0
Бодайбинский	4	0	0	0	0	0
Боханский	2	0	0	0	0	0
Братский	8	1	0	0	0	0
Жигаловский	6	1	0	0	0	0
Заларинский	4	1	0	0	0	0
Зиминский	6	1	0	0	0	0
Иркутский	45	0	2	1	0	0
Казачинско-Ленский	3	1	0	0	0	0
Катангский	4	0	0	0	0	0
Качугский	4	1	0	0	0	0
Киренский	2	0	0	0	0	0
Куйтунский	5	1	0	0	0	0
Мамско-Чуйский	1	0	0	0	0	0
Нижеилимский	4	1	0	0	0	0
Нижеудинский	1	1	0	0	0	0

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Нукутский	2	0	0	0	0	0
Ольхонский	3	0	1	0	0	0
Осинский	1	0	0	0	0	0
Слюдянский	2	1	0	0	0	0
Тайшетский	4	1	0	0	0	0
Тулунский	7	0	1	0	0	0
Усольский	4	1	0	0	0	0
Усть-Илимский	4	0	0	0	0	0
Усть-Кутский	2	1	0	0	0	0
Усть-Удинский	5	0	0	0	0	0
Чунский	2	0	0	0	0	0
Черемховский	6	1	1	0	0	0
Шелеховский	6	1	0	0	1	0
Эхирит-Булагатский	3	1	0	0	0	0
2021 год						
Аларский	7	0	0	0	0	0
Ангарский	5	0	1	0	0	0
Балаганский	5	1	0	0	0	0
Баяндаевский	0	0	0	0	0	0
Бодайбинский	4	0	0	0	0	0
Боханский	0	0	0	0	0	0
Братский	8	1	0	0	0	0
Жигаловский	6	1	0	0	0	0
Заларинский	4	1	0	0	0	0
Зиминский	6	1	0	0	0	0
Иркутский	21	0	2	0	0	0
Казачинско-Ленский	4	0	0	0	0	0
Катангский	3	1	0	0	0	0
Качугский	4	1	0	0	0	0
Киренский	2	0	0	0	0	0
Куйтунский	5	1	0	0	0	0
Мамско-Чуйский	1	0	0	0	0	0
Нижеилимский	4	1	0	0	0	0
Нижеудинский	1	1	0	0	0	0
Нукутский	0	0	0	0	0	0
Ольхонский	3	0	0	0	0	0
Осинский	0	0	0	0	0	0
Слюдянский	2	1	0	0	0	0
Тайшетский	4	1	0	0	0	0
Тулунский	7	0	0	0	0	0
Усольский	4	1	0	0	0	0
Усть-Илимский	4	0	0	0	0	0
Усть-Кутский	2	1	0	0	0	0
Усть-Удинский	5	0	0	0	0	0
Чунский	2	0	0	0	0	0
Черемховский	2	1	0	0	0	0
Шелеховский	6	1	0	0	0	0
Эхирит-Булагатский	3	1	0	0	0	0
<i>Итого</i>	134	17	3	0	0	0

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. На основании исследования социальных последствий, связанных с гибелью людей, установлено, что техносферные пожары в регионе представляют общественную

опасность для социума. В результате пожаров ежегодно за 2017–2021 гг. погибало 190 человек.

2. Установлено, что наиболее рисковыми АТО Иркутской области по гибели людей являются: Иркутский, Ангарский, Братский, Черемховский.

Список использованных источников

1. Тимофеева С.С. Оценка риска гибели людей при пожарах в Иркутской области / С.С. Тимофеева, Е.А. Хамидуллина, В.В. Гармышев // Вестник ИрГТУ. – 2015. – № 11 (106). – С. 56-62.

2. Брушлинский Н.Н. Индивидуальный пожарный риск: понятие, вычисление. – М.: ВИНТИ, 2013. – № 5. – С. 30-41.

3. Тимофеева С.С., Гармышев В.В. Оценка техногенных и пожарных рисков Байкальского региона – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2019. – 184 с.

4. Лупанов С.А., Зуева Н.А. Обстановка с пожарами в Российской Федерации в 2015 г. // Пожарная безопасность. – 2016. – № 1. – С. 174-193.

5. Матюшин Ю.А., Чечетина Т.А. Обстановка с пожарами в Российской Федерации в 2017г // Пожарная безопасность. – 2018. – № 1. – С. 126-144.

6. Матюшин Ю.А., Чечетина Т.А., Гончаренко В.С. Обстановка с пожарами в Российской Федерации в 2019г // Пожарная безопасность. – 2020. – № 1. – С. 105-123.

7. Чебуханов М.А. Обстановка с пожарами в Российской Федерации в 2020году/ М.А. Чебуханов, Т.А. Чечетина, В.С. Гончаренко // Пожарная безопасность. – 2021. – № 1. – С. 81-98.

8. Гармышев В.В. Современные проблемы пожарной безопасности на региональном уровне / В.В. Гармышев, Д.В. Дубровин // XXI век. Техносферная безопасность. – 2019. – Т. 4. – № 1. – С. 38-61.

9. Основы государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года. Указ Президента Российской Федерации от 1 января 2018г. № 2 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/42744> (дата обращения: 11.10.2022).

10. 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.

11. Анализ оперативно-служебной деятельности Управления надзорной деятельности и профилактической работы в Иркутской области. Статистические сборники – Иркутск: ГУ МЧС России по Иркутской области, 2017–2021 гг.



ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА РИСКА ПОСЛЕДСТВИЙ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Лобанов Д.А., Тарасенко В.А.

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

Современный период социально-экономического развития Прибайкалья характеризуется нарастающим количеством объектов производственной техносферы. В настоящее время на территории региона эксплуатируется около 6,70 тыс. объектов производственного назначения [1, 2]. Таким образом большое и разнообразное количество эксплуатируемых объектов производственной техносферы формируют потенци-

альную опасность возникновения пожаров, а также возможных социально-экономических последствий для региона.

Принимая во внимание работы авторов [1,2], а также в результате наших исследований в табл. 1 приведена характеристика видов, количество объектов производственного назначения, а также количество людей, находящихся постоянно не менее двух часов в день на этих объектах. Эти данные необходимы для оценки интегральных территориальных пожарных рисков для объектов производственного назначения на региональном уровне.

Таблица 1

Усредненное количество объектов производственного назначения, а также единовременное и постоянное количество людей (не менее 2 часов), находящихся на этих объектах в Иркутской области (2014–2022 гг.)

Виды и характеристика объектов производственного назначения	Количество объектов, тыс. ед.	Единовременное и постоянное количество людей (не менее 2 часов), находящихся на объектах, тыс. чел.
Объекты производственного назначения: предприятия, заводы, фабрики, комбинаты, гаражи, объекты открытого хранения: горючих и других газов, ЛВЖ, ГЖ, леса, пиломатериалов, щепы, угля, торфа, технологические установки.	6,70	48,99

Всесторонний анализ социально-экономических последствий пожаров на территории Прибайкалья [3], позволил систематизировать усредненные значения последствий пожаров на объектах производственного назначения за 2014–2022 гг., а именно: количество пожаров ($n_{\text{пож}}$), ущерб (C_y), количество погибших ($N_{\text{п}}$), травмированных ($N_{\text{тр}}$), а также количество уничтоженных (не подлежащих восстановлению) огнем объектов: зданий, сооружений.

Результаты исследования приведены в табл. 2.

Таблица 2

Усредненные значения последствий пожаров на объектах производственного назначения на территории Прибайкалья за 2014–2022 гг.

Наименование видов объектов техносферы	Последствия пожаров				
	$n_{\text{пож}}$, пож. · год ⁻¹	C_y , млн руб. · год ⁻¹	$N_{\text{п}}$, чел. · год ⁻¹	$N_{\text{тр}}$, чел. · год ⁻¹	$N_{\text{ун.об.}}$, пож. · год ⁻¹
Объекты производственного назначения	112,6	28,4	2,5	8,5	21,3

Принимая во внимание работы авторов [1, 2], дана усредненная оценка интегральных пожарных рисков на объектах производственного назначения в Иркутской области за 2014–2022 гг., а именно: $R_{\text{ВП}}$ – риск возникновения пожара на объекте, пож. объект · год⁻¹, $R_{\text{УС}}$ – риск уничтожения строений (объектов) в результате пожаров, объект · год⁻¹, R_y – риск прямого материального ущерба, тыс. руб. · год⁻¹, R_z – риск для любого человека погибнуть на пожаре (количество погибших от числа проживающих), жертва чел. · год⁻¹, $R_{\text{ТР}}$ – риск для любого человека травмироваться при пожаре (количество травмированных от числа жителей), жертва чел. · год⁻¹. Результаты расчетов значений интегральных пожарных рисков для базовых объектов техносферы приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Значения интегральных пожарных рисков на объектах производственного назначения
Прибайкалья (среднее 2014–2022 гг.)**

$R_{ВП, \text{ пож.}} \cdot \text{объект}^{-1} \cdot \text{год}^{-1} \cdot 10^{-3}$	$R_{УС, \text{ пож.}} \cdot \text{год}^{-1} \cdot 10^{-2}$	$R_{у, \text{ тыс. руб.}} \cdot \text{пож.}^{-1}$	$R_{з, \text{ жертва}} \cdot \text{чел.}^{-1} \cdot \text{год}^{-1} \cdot 10^{-6}$	$R_{тр, \text{ жертва}} \cdot \text{чел.}^{-1} \cdot \text{год}^{-1} \cdot 10^{-6}$
Объекты производственного назначения				
15,2	18,6	256,4	52,1	174,4

Таким образом полученные результаты исследований дают основание сделать вывод, что уровень безопасности людей, осуществляющих трудовую деятельность на объектах промышленности Прибайкалья, не соответствует требованиям Федерального закона № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Список использованных источников

1. Гармышев В.В. Современные проблемы пожарной безопасности на региональном уровне. / В.В. Гармышев, Д.В. Дубровин // XXI век. Техносферная безопасность, 2019. – Т. 4. – № 1.
2. Тимофеева С.С. Оценка техногенных и пожарных рисков Байкальского региона: монография. / С.С. Тимофеева, В.В. Гармышев – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2019. – 184 с.
3. Материалы в государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Иркутской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Статистические сборники. – Иркутск: ГУ МЧС России по Иркутской области, 2014–2022 гг.



**МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА КРАТКОСРОЧНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ
ТЕХНОГЕННЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИАНГАРЬЯ
В ЗНАЧЕНИЯХ РИСКА**

Малых Л.А., Гармышев В.В.

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

Важной особенностью современного развития социума является постоянно существующая опасность возникновения пожаров и всевозможных последствий. В настоящее время на территории городских агломераций, сельской местности Иркутской области пожары являются угрозой для жизни и здоровья людей, уничтожения объектов техносферы. Необходимо отметить, что развитие техносферы в современных условиях неразрывно связано с использованием энергонасыщенных технологий и современных взрыво- и пожароопасных веществ и материалов, что влечет за собой потенциальную угрозу возникновения пожаров и последствий от них [1].

В настоящее время основной целью государственной политики РФ в области защиты населения и территорий от техносферных пожаров является обеспечение гарантированного уровня безопасности жизнедеятельности личности, общества, государства, а также обеспечение национальной безопасности и устойчивого развития экономики страны, субъектов РФ. Пожарная безопасность является одним из направлений национальной безопасности страны [1,2]. Материал для создания реконструкции пространственно-временной характеристики последствий техногенных пожаров в значениях интегральных пожарных рисков на региональном уровне можно увидеть из ретро-

спективного анализа социально-экономических последствий пожаров за 2018–2022 гг. [3]. Тезисное исследование, представленное в табл. 1

Таблица 1

**Аналитическая краткосрочная оценка последствий пожаров
на территории Иркутской области за 2018–2022 гг.**

Год	Кол-во жителей, млн чел.	Кол-во пожаров	Мат. ущерб, млн руб.	Погибло чел.	Пострадало, чел.	Кол-во уничтоженных строений, объектов, ед.
Техногенные						
2018	2,404	2930	312,2	202	202	1035
2019	2,397	7124	340,6	196	224	1586
2020	2,391	6995	575,5	191	170	1428
2021	2,370	6241	394,5	179	201	1099
2022	2,363	6094	415,4	196	205	2613
Ср. значение	2,385	5877	407,6	193	200	1552

Основываясь на современных статистических данных социально-экономических последствий пожаров и существующих методологических подходов, нами дана оценка интегральных пожарных рисков на территории Иркутской области [2,3].

Таблица 2

Оценка интегральных пожарных рисков на территории Иркутской области за 2018–2022 гг.

Год	Основные пожарные риски						
	R_1 , пож. · чел. ⁻¹ · год ⁻¹ · 10 ⁻⁴	R_2 , жертва · пож ⁻¹ · год ⁻¹ · 10 ⁻²	R_3 , жертва · чел. ⁻¹ · год ⁻¹ · 10 ⁻⁶	$R_{тр.}$, жертва · чел. ⁻¹ · год ⁻¹ · 10 ⁻⁶	$R_{в.п.}$, пож. · объект ⁻¹ · год ⁻¹ · 10 ⁻³	$R_{у.с.}$, стр. · пож ⁻¹ · год ⁻¹ · 10 ⁻²	$R_{у.}$, тыс. руб. · пож ⁻¹
2018	12,0	6,8	81,5	82,8	2,3	51,6	101,0
2019	29,1	2,8	80,5	90,9	5,6	28,2	55,7
2020	28,9	2,7	78,6	68,6	5,6	23,7	74,5
2021	26,3	2,8	74,5	82,5	5,0	27,9	56,6
2022	25,8	3,2	82,5	86,9	5,1	42,8	68,2

В настоящее время на территории Иркутской области пожары являются потенциальной угрозой для жизни и здоровья людей. В результате пожаров ежегодно погибают и травмируются люди. Пожарами уничтожаются объекты техносферы: жилые, производственные, социальные.

На основании выполненных исследований и расчетов, можно сделать вывод, что на территории Иркутской области в среднем за 2018–2022 гг. на 10 тысяч жителей приходилось 25 пожаров, на каждые 30 пожаров приходится 1 погибший, на 1 млн жителей области приходилось 83 погибших и 85 травмированных. Пожар возникал на 5 объектах из тысячи, при этом 25 объектов из 100 уничтожались. Прямой ущерб от одного пожара составлял 69 тыс. рублей.

Список использованных источников

1. Тимофеева, С.С. Оценка пожарной опасности субъектов Российской Федерации Сибирского федерального округа на основе комплексного показателя пожарных рисков / С.С. Тимофеева, В.В. Гармышев // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2. – Ч. 14. – С. 3059-3064.
2. Брушлинский Н.Н. К вопросу о локальных и интегральных рисках / Н.Н. Брушлинский, Е.А. Клепко // *Вестник Академии ГПС МЧС России*. – 2007. – № 6. – С. 93-96.

3. Анализ оперативно-служебной деятельности Управления надзорной деятельности и профилактической работы в Иркутской области. Статистические сборники. – Иркутск: ГУ МЧС России по Иркутской области, 2018–2022 гг.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Маточкин Д.Б., Шаламова А.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Уровень чрезвычайных ситуаций, связанных с разрушением механических и строительных конструкций, в современном мире остается очень высоким.

Необходимо внедрение высокоэффективных инновационных технологий в сфере аварийно-спасательного оборудования, с помощью которого увеличивается быстрота оказания помощи пострадавшим во время чрезвычайных ситуаций, что является одним из важнейших критериев работы спасателей.

Спасение людей основная задача, имеющая особую государственную важность и приоритет дальнейшего развития.

В основном на данное время спасательные подразделения МЧС работают с гидравлическим и электрическим инструментом, которые имеют свои недостатки.

При работе с гидравлическим инструментом необходимо помнить, что рабочая жидкость для привода инструмента подается под большим давлением (около 80 МПа), режущие (разжимающие) кромки инструмента испытывают большие нагрузки, необходимо строго соблюдать правила техники безопасности. Большой минус работы данного инструмента – большое время разворачивание для начала работы, и большой комплекс дополнительного оборудования, и невозможность работы одним человеком.

Внедрение аварийно-спасательного инструмента с пиротехническим приводом поможет сократить время оказания помощи пострадавшим во время чрезвычайных ситуаций. За счет небольшого веса и размеров работать им может один человек.

На рис. 1 показан действующий макет аварийно-спасательного инструмента с пиротехническим приводом.



Рис. 1. Действующий макет аварийно-спасательного инструмента с пиропроводом

Инструмент отличается от аналогов использованием пиротехнического заряда для придания кинетической энергии исполнительному механизму, который способен резать металл и разрушать неметаллические конструкции, проделывать и расширять проходы в ситуациях отсутствия источников энергии со значительным сокращением времени в сравнении с используемыми в данное время технологиями. Позволяет сократить время спасательных операций, значительно расширить область применения одного и того же аварийно-спасательного инструмента (АСИ) в различных средах и условиях, в т. ч. в условиях экстремальных температур $-50...+60$ °С. Инструмент способен

резать металл и разрушать неметаллические конструкции, проделывать и расширять проходы в ситуациях отсутствия источников энергии со значительным сокращением времени в сравнении с используемыми в настоящее время технологиями.

Решена задача высокой мобильности инструмента, его веса, и существенным сокращением временем разворачивания в рабочее состояние.

Техническая новизна принципиальных инженерных решений аварийно-спасательного инструмента с пиротехническим приводом защищена патентами РФ.

Изготовление опытного образца с последующими испытаниями позволит установить основные направления по определению норм и правил технической безопасности с новым инновационным оборудованием при процессе разрезания металлических образцов.

На рис. 2 показана разрабатываемая модель опытного образца аварийно-спасательного инструмента с пиротехническим приводом.

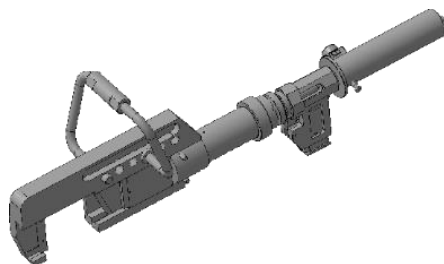


Рис. 2. Модель опытного образца аварийно-спасательного инструмента с пиропроводом

Жизнь показала актуальность и востребованность в данном оборудовании: автомобильные аварии, резонансные пожары в местах массовых скоплений людей при проведении массовых мероприятий.

Пиротехнический привод для аварийно-спасательных работ востребован спасательными службами МЧС России.

Список использованных источников

1. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.



СОВРЕМЕННАЯ СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОЖАРООПАСНОСТИ В ЗНАЧЕНИЯХ РИСКА В ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

Менлашев Р.И., Гармышев В.В.

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

Иркутская область и Республика Бурятия – субъекты соседи по территориям федеральных округов и, так называемым, Байкальским регионом [1]. На территории каждого из них существует риск возникновения пожара, который может привести к социально значимым и материальным потерям. Исследования оценки риска проводятся во многих областях науки, и в случаях изучения пожарного риска он строго регламентируется нормативно-правовыми документами [1,2].

Всесторонний анализ теоретических положений, изложенных в работе [1], позволил установить, что на территории Республики Бурятия, расположены такие города

как: Улан-Удэ, Северобайкальск, Закаменск, Бабушкин, Кяхта, Гусиноозерск, а на территории Иркутской области: Ангарск, Алзатай, Байкальск, Бодайбо, Братск, Бирюсинск, Вихоревка, Железногорск-Илимский, Зима, Иркутск, Киренск, Нижнеудинск, Саянск, Свирск, Слюдянка, Тайшет, Тулун, Усолье-Сибирское, Усть-Илимск, Усть-Кут, Черемхово, Шелехов.

Изучение статистических данных министерств и ведомств, органов государственной статистики субъектов РФ, а также работ [1,3,4], позволили рассчитать средние значения последствий пожаров в городских агломерациях за 2010–2021 гг., представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Усредненные показатели последствий техносферных пожаров в городских агломерациях на территории Республики Бурятия, Иркутской области
(период исследования 2010–2021 гг.)**

Объект исследования	Количество пожаров, ед.·год ⁻¹	Прямой материальный ущерб, млн руб. ·год ⁻¹	Количество погибших, чел.·год ⁻¹	Количество травмированных, чел.·год ⁻¹	Уничтожено объектов, ед.·год ⁻¹
Республика Бурятия					
Городские агломерации	720,5	146,72	32,0	34,9	145,9
Иркутская область					
Городские агломерации	2782,0	239,98	117,8	152,4	520,7

Как отмечается в материалах работы [3], методика определения интегральных пожарных рисков позволяет вычислить следующие виды рисков: риск для человека столкнуться с пожаром и его опасными факторами (R_1), риск для человека погибнуть на одном пожаре (R_2), риск для человека погибнуть от опасных факторов пожара (R_3), риск для человека получить травму в результате пожара ($R_{тр}$), риск возникновения пожара ($R_{ВП}$), риск уничтожения строений, объектов техносферы ($R_{у.с.}$) и риск прямого материального ущерба от пожаров (R_y). Результаты выполненной оценки представлены в табл. 2.

Таблица 2

Средние значения основных интегральных пожарных рисков на территории Прибайкалья (период исследования 2010–2021 гг.)

Объект исследования	Основные пожарные риски						
	R_1 , пож.·чел. ⁻¹ · год ⁻¹ ·10 ⁻⁴	R_2 , жерт- ва· пож. ⁻¹ · год ⁻¹ ·10 ⁻²	R_3 , жертва· чел. ⁻¹ ·год ⁻¹ · 10 ⁻⁶	$R_{тр.}$, жерт- ва·чел. ⁻¹ · год ⁻¹ · 10 ⁻⁶	$R_{в.п.}$, пож.· объект. ⁻¹ · год ⁻¹ ·10 ⁻³	$R_{у.с.}$, стр.·пож. ⁻¹ · год ⁻¹ · 10 ⁻²	R_y , тыс.руб. пож. ⁻¹ · год ⁻¹
Республика Бурятия							
Городские агломерации	12,0	6,2	60,5	64,1	1,1	25,1	28,1
Иркутская область							
Городские агломерации	14,8	3,1	64,1	80,5	4,7	20,9	85,2

Выполненные исследования показали, что уровень защищенности и безопасности жизни население городских агломераций исследуемых территорий можно признать недостаточным. Представленные в работе расчеты позволяют сделать вывод о низком и не всегда эффективном функционировании систем предотвращения и противопожарной защиты объектов техносферы, расположенных в городских агломерациях Иркутской области и Республики Бурятия.

Список использованных источников

1. Тимофеева С.С. Оценка техногенных и пожарных рисков Байкальского региона: монография / С.С. Тимофеева, В.В. Гармышев. – 2019. – 184 с.
2. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В. Роль статистики пожаров в оценке пожарных рисков / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов // Проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2013. – № 1. – С. 112-124.
3. Материалы «Оперативно-служебная деятельность государственного пожарного надзора Иркутской области». Статистические сборники за 2010–2021 гг. – Иркутск: ГУ МЧС России по Иркутской области, 2010–2021 гг.
4. Материалы «Оперативно-служебная деятельность государственного пожарного надзора Республики Бурятия». Статистические сборники за 2010–2021 гг. – Улан-Удэ: ГУ МЧС России по Иркутской области, 2010–2021 гг.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТЕХНОСФЕРНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

Менлашев Р.И., Тарасенко В.А.

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

Вопрос защиты населения и территорий в настоящее время, когда мир динамично развивается, особенно актуален. На сегодня Иркутская область, республика Бурятия являются крупнейшими техносферными регионами Сибири, обеспечивающими развитие таких базовых отраслей промышленности как: химическая, нефтехимическая, металлургическая, лесная, деревообрабатывающая, машиностроительная, пищевая, производство строительных материалов, энергетика [1].

Целью работы является сравнительный анализ и оценка риска возникновения техногенных ЧС на территории Иркутской области, республики Бурятия. Принимая во внимание материалы [2-4], нами дана аналитическая общая оценка техносферных последствий ЧС для территорий субъектов РФ: Иркутская область, республика Бурятия за 2010–2021 гг., которая представлена в табл. 1.

Таблица 1

Общее количество последствий техносферных ЧС на территории Иркутской области, республики Бурятия (период исследования 2010–2021 гг.)

Виды ЧС	Иркутская область				Республика Бурятия			
	Количество ЧС, ед.	Прямой ущерб, млн руб.	Потгибло, чел.	Пострадало, чел.	Количество ЧС, ед.	Прямой ущерб, млн руб.	Потгибло, чел.	Пострадало, чел.
Техногенные	76	2028,9	101	256	27	150,7	37	1267

Согласно Приказа МЧС России от 05.07.2021г. «Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях» и принимая во внимание работы [2-5], нами дана усредненная оценка риска возникновения техносферных ЧС по виду источника их

возникновения на территории Иркутской области и республики Бурятия за 2010–2021 гг. (табл. 2).

Таблица 2

Усредненная сравнительная оценка риска видов источников возникновения техносферных ЧС на территории Иркутской области и республики Бурятия за 2010–2021 гг.

Виды источников возникновения техносферных ЧС	Значения риска	
	Иркутская область	Республика Бурятия
Аварии грузовых и пассажирских поездов	$9,3 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$
Аварии грузовых и пассажирских судов	$2,8 \cdot 10^{-3}$	$0,1 \cdot 10^{-5}$
Авиационные и ракетно-космические катастрофы, аварии	$8,5 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-2}$
Аварии на магистральных газопроводах и нефтепроводах	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$0,2 \cdot 10^{-4}$
Взрывы в зданиях, коммуникациях, технологическом оборудовании на объектах различного функционального назначения	$3,6 \cdot 10^{-3}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$
Дорожно-транспортные происшествия, в которых 5 и более человек погибло или пострадало 10 и более человек	$3,8 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{-2}$
Внезапное обрушение зданий различного функционального назначения, а также сооружений, горных пород	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^{-2}$
Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения	$4,0 \cdot 10^{-3}$	$1,4 \cdot 10^{-2}$
Аварии на электроэнергетических системах	$5,3 \cdot 10^{-3}$	$1,8 \cdot 10^{-2}$

На основании выполненных исследований можно сделать следующий вывод, что наибольшее значение риска от видов источников возникновения техногенных ЧС в Иркутской области и республике Бурятия приходится на такие, как: дорожно-транспортные происшествия, аварии грузовых и пассажирских поездов. Принимая во внимание интегральные значения техногенных ЧС, установлено, что наиболее рискованной территорией является Иркутская область.

Список использованных источников

1. Тимофеева С.С. Оценка техногенных и пожарных рисков Байкальского региона: монография / С.С. Тимофеева, В.В. Гармышев. – 2019. – 184 с.
2. Материалы в государственный доклад «О состоянии защиты населения и территории Иркутской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Статистические сборники. – Иркутск: ГУ МЧС России по Иркутской области, 2010–2021 гг.
3. Материалы в государственный доклад «О состоянии защиты населения и территории республики Бурятия от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Статистические сборники. – Улан-Удэ: ГУ МЧС России по республике Бурятия, 2010–2021 гг.
4. Государственный доклад «О защите населения и территории Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Статистические сборники. – М.: МЧС России ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2010–2021 гг.
5. Федеральный закон РФ от 21.12.1994г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 10.02.2023).

АНАЛИЗ ПОЖАРОВ В ТОРГОВЫХ И ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРАХ НА ТЕРРИТОРИЯХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2017–2022 Г.

Некрасова Е.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Статистика пожаров в России с каждым годом поражает своими данными. По всей территории за 2021 год зафиксировано более 158 тыс. пожаров разной степени сложности. Пожары наблюдаются в жилом секторе, на объектах промышленности, в различных учреждениях, а также в торговых и торгово-развлекательных центрах.

Анализ статистических данных пожаров в торговых центрах показал, что примерно 45 % всех пожаров возникает из-за короткого замыкания электропроводки. Несмотря на все проверки и требования нормативно-правовых документов по соблюдению пожарной безопасности практика показывает, что число пожаров ТЦ и ТРЦ растет [1].

Первым случаем с самой массовой гибелью людей в торговом центре по вине короткого замыкания было в городе Кемерово в ТЦ «Зимняя вишня» 25 марта 2018 года. Трагедия унесла жизни 64 людей 37 из которых были дети. Очаг возгорания находился на верхнем этаже, где были расположены несколько кинозалов и детские игровые зоны с аттракционами [2].

В Иркутской области самым известным случаем в торговом центре стал пожар в ТРЦ «Комсомолл» (на сегодняшний день ТРЦ «Яркомолл») 1 июня 2018 года, в День защиты детей. В научно-развлекательном центре «Гравитация», была развлекательная программа, где в результате проведения физико-химического опыта произошло возгорание химических веществ. В результате пострадали восемь детей, они получили ожоги первой и второй степени тяжести, у двоих 40 % тела обожжено. Сотрудники торгового центра утверждали, что пожара в здании не было. Причина ЧП, как предполагалось – неудачный опыт с водородом [3].

Изучив все известные случаи пожаров в Российской Федерации и Иркутской области за последние годы, были сделаны обобщающие табл. 1 и 2 с причинами и последствиями пожаров. В основном происшествия возникали из-за нарушения правил и требований пожарной безопасности, которые приводятся в Федеральном законе № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [4].

Таблица 1

Статистические данные пожаров в торговых центрах РФ

Дата	Название ТЦ или ТРЦ	Город	Площадь пожара, м ²	Погибло, чел	Пострадало, чел	Эвакуировано, чел	Причина пожара
1	2	3	4	5	6	7	8
11.07.2005	«Пассаж»	Ухта		25	10		Поджог
09.10.2012	«Город»	Москва	20	–	–		КЗ*
11.03.2013	«Парад»	Барнаул	350	–	–	50	Нарушение монтажа электрооборудования
24.05.2013	«Оскар»	Краснодар	200	–	–	300	КЗ*
05.09.2013	«Зельгрос»	Москва		–	–	320	КЗ*
24.11.2013	«Лань»	Рязань	60	–	–	120	Нарушение ТПБ** при эксплуатации электроприборов

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
11.03.2015	«Адмирал»	Казань	4000	19	70	650	Нарушение ТПБ** при проведении огневых работ
10.07.2017	«Рио»	Москва	1000	–	18	3000	КЗ
09.08.2017	«Атом»	Москва	1500	–	–	120	Нарушение ТПБ** при эксплуатации электроприборов
08.10.2017	«Синдика»	Строгино	55000	–	3	3000	Поджог
13.10.2017	«Перспектива»	Чехов	3000	–	–	–	Нарушение ТПБ** при эксплуатации электроприборов
02.12.2017	«Мега Мир»	Оренбург	1500	–	–	40	Нарушение ТПБ**
08.12.2017	«Аист»	Раменск	600	3	1	10	Нарушение ТПБ**
25.03.2018	«Зимняя вишня»	Кемерово	1600	64	79	–	КЗ*
10.11.2018	«Лента»	Санкт-Петербург	4800	–	2	–	КЗ*
21.09.2019	«Максим»	Владивосток	1500	–	–	–	КЗ*

Примечание: *КЗ – короткое замыкание; **ТПБ – требования пожарной безопасности

Таблица 2

Статистика пожаров в торговых центрах Иркутской области

Дата	Название ТЦ, ТРЦ или ТРК	Город	Площадь пожара, м ²	Погибло, чел	Пострадало, чел	Эвакуировано, чел	Причина пожара
08.02.2013	«Лада»	Усолье-Сибирское	120	–	–		КЗ*
02.04.2013	«Октябрь»	Черемхово	1500	–	–		КЗ*
31.08.2013	«Эльдорадо»	Иркутск	1500	–	–	45	КЗ*
26.03.2014	«Рублев»	Иркутск	20	–	–	120	Несоблюдения ТПБ** при монтажных работах.
22.06.2015	«Авалон»	Иркутск	2500	–	–	60	КЗ*
21.03.2018	«Центр»	Ангарск	700	–	–		Неосторожное обращение с огнем.
02.05.2019	«Сильвер Молл»	Иркутск	20	–	–	2000	Занесение открытого источника огня.
01.06.2019	«Комсомолл»	Иркутск			8		Неосторожное обращение с химическими веществами
28.12.2019	«Карамель»	Иркутск		–	–		Занесения открытого источника огня
29.04.2020	«Кипарис»	Иркутск	2	–	–	53	Занесения открытого источника огня
27.05.2020	«Юбилейный»	Тулун	43	–	–	20	Неосторожное обращение с огнем

Примечание: *КЗ – короткое замыкание; **ТПБ – требования пожарной безопасности

Анализ статистических данных указывает на необходимость контроля и надзора за соблюдением пожарной безопасности в местах массового скопления людей, таких как торговые и торгово-развлекательные центры.

Проблема гибели людей при пожарах – предмет особого беспокойства. Ее решение требует реализации комплекса научных, технических и организационных задач. Материальный урон, наносимый пожарами, в масштабах экономики стран составляет от сотен миллионов до десятков миллиардов долларов.

Исследования [5], проведенные учеными ВНИИПО МЧС России, экспертами Минэкономразвития России и Минфина России, свидетельствуют о том, что основной причиной гибели людей на пожарах в России является отравление токсичными продуктами горения при пожаре. Количество людей, погибших на пожарах, находится в прямой зависимости от времени прибытия первого караула к месту пожара.

Исследования Лупанова С.А., Зуева Н.Ф., Матюшина Ю.А., Чечетиной Т.А. [6-8] показали, что на территории Иркутской области в последние годы (2017–2022 гг.) ежегодно возникало в среднем 3,1 тыс. пожаров. Материальный ущерб составил более 346,1 млн руб. (4 % бюджета области), уничтожено до 883 объектов техносферы. В огне пожаров погибло около 208 и травмировано более 213 человек. Установлено, что Иркутская область среди 11 субъектов РФ Сибирского округа за 2017–2022 гг. имеет самые высокие и устойчивые экономические и социальные последствия пожаров, а также наиболее высокие показатели по количеству погибших и травмированных на пожарах по отношению к числу жителей.

Таким образом, вопросы пожарной безопасности торгово-развлекательных центров в Иркутской области требуют серьезного внимания, постоянного контроля и профилактической работы

Список использованных источников

1. Пожарная безопасность торговых центров. Методические рекомендации. Главное управление МЧС России.
2. РИА НОВОСТИ [Электронный ресурс] Случаи крупных пожаров в торговых центрах в России в 2017–2018 годах. – URL: <https://ria.ru/20180325/1517221038.html> (дата обращения: 27.12.2022).
3. Комсомольская правда [Электронный ресурс] Пожар в ТРК «Комсомолл» в Иркутске: в День защиты детей из-за взрыва пострадали восемь школьников. – URL: <https://www.irk.kp.ru/daily/26836/3877467/> (дата обращения: 27.12.2022).
4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ; ред. от 29.07.2017 // Собрание законодательства РФ. – 2008. – № 30 (ч. 1). – Ст. 3579.
5. Официальный сайт МЧС России [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mchs.gov.ru> (дата обращения: 11.01.2023).
6. Лупанов С.А., Зуева Н.Ф. Обстановка с пожарами в Российской Федерации в 2017 г. // Пожарная безопасность. – 2014. – № 1. – С. 109-127.
7. Лупанов С.А., Зуева Н.Ф. Обстановка с пожарами в Российской Федерации в 2019 г. // Пожарная безопасность. – 2016. – № 1. – С. 174-193.
8. Матюшин Ю.А., Чечетина Т.А. Обстановка с пожарами в Российской Федерации в 2021 г. // Пожарная безопасность. – 2018. – № 1. – С. 126-144.
9. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

ИЗМЕНЕНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Одосоева З.С., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Пожары были и остаются одной из основных опасностей в жизни человека. Ежегодно в мире происходит 7–8 млн пожаров, на которых погибает до 80 тысяч и 600–800 тысяч человек получают травмы и ожоги, кроме того, в огне сгорают и разрушаются здания и наносится материальный ущерб. Интенсификация и усложнение технологических производств, изношенность оборудования и коммуникаций жилищно-бытового комплекса приводят к росту социального и материального ущерба от пожаров.

К числу основных причин возникновения и тяжелых последствий от пожаров относится человеческий фактор, а именно непонимание всех опасностей, возникающих при пожаре, незнание закономерностей возникновения и развития пожара и отсутствие навыков правильного поведения при организации эвакуации.

В последние два года наблюдается устойчивая тенденция роста числа пожаров в России [1]. В среднем ежедневно происходило 1 089 пожаров, на которых погибало 23 человека, получали травмы 23 человека, огнем уничтожалось 146 строений.

Количество погибших на 100 тыс. человек населения – 2,8 человека, количество травмированных на 100 тыс. населения – 2,9 человека.

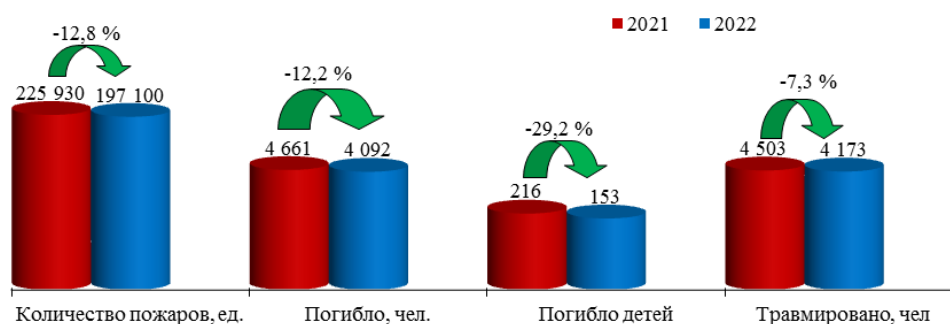


Рис. 1. Обстановка с пожарами и их последствия в период с 2021 по 2022 гг.

Основной причиной возникновения пожара является – неосторожное обращение с огнем. На втором месте – аварийный режим работы электрических сетей и оборудования, на третьем – нарушение правил устройства и эксплуатации печного оборудования [1].

Три самых крупных пожара в 2022 году [2]:

1. Пожар на складе Ozon, расположенного в селе Петровское городского округа Истра. Площадь пожара – 75 тыс. кв. м, а сумма ущерба составила более 10 млрд руб.
2. Пожар в ТЦ «Мега Химки». Площадь пожара – 18 тыс. кв. м, сумма ущерба – от 20 млрд до 30 млрд руб.
3. Пожар в ТЦ «Стройпарк», Балашиха. Площадь пожара составила 10 тыс. кв. м, сумма ущерба – 5 млрд руб.

За защиту личности, имущества, общества и государства от пожаров отвечает пожарная безопасность. В соответствии с требованиями ФЗ № 123 каждый объект защиты должен обладать системой обеспечения пожарной безопасности [3]. При выстраивании системы обеспечения пожарной безопасности необходимо учитывать требования нормативно-правовых актов и нормативных документов в области пожарной безопасности. Своевременно нормативно-правовые документы актуализируются и это неотъемлемо касается документов по пожарной безопасности.

Лица, осуществляющие трудовую деятельность, должны обучаться мерам пожарной безопасности. Обучение проводится на основе программы, разработанной организацией, осуществляющей образовательную деятельность. Так с 1 марта 2022 года вступили в действие типовые программы обучения мерам пожарной безопасности, утвержденные приказом МЧС России от 05 сентября 2021 г. № 596 [4].

Приказом МЧС России от 06.06.2022 № 578 внесли поправки в типовые дополнительные профессиональные программы в области пожарной безопасности [5]. Согласно изменениям, программы повышения квалификации предназначены для лиц, ответственных за обеспечение пожарной безопасности на объектах защиты, в которых могут одновременно находиться 50 и более человек, объектах защиты, отнесенных к категориям повышенной взрывопожароопасности, для индивидуальных предпринимателей теперь не предназначены. Но согласно пункту 3 в Правилах противопожарного режима обучение мерам пожарной безопасности проходят все сотрудники, как индивидуальные предприниматели, так и юридические лица [6].

С 1 марта 2023 года по итогам обучения ответственным за пожарную безопасность будут присваивать квалификацию не специалиста по противопожарной профилактике, а специалиста по пожарной профилактике. Это связано с тем, что типовая программа учитывает новый профессиональный стандарт «Специалист по пожарной профилактике», утвержденный с 1 марта 2022 года [7]. Помимо этого, ответственные за пожарную безопасность будут обучаться по программе, по результатам которой им выдадут диплом о профессиональной переподготовке. До 1 марта 2023 года по итогам повышения квалификации ответственные получают удостоверение о ее повышении.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 24.10.2022 № 1885 с 1 марта 2023 года вступают в силу значительные изменения в Правилах противопожарного режима в Российской Федерации» [6]. Основные изменения начнут действовать с 1 марта 2023 года, кроме пункта 29 – он вступит в силу 1 марта 2024 года [8].

В пункте 2 упростили порядок разработки инструкции о мерах пожарной безопасности. Установлена возможность утверждать одну инструкцию о мерах пожарной безопасности для группы однотипных зданий или сооружений, расположенных по одному адресу. Это говорит о том, что если назначение и категории нескольких зданий одинаковые, то для них можно разработать одну инструкцию. Пунктом 393 «м» установлена необходимость вносить в инструкцию о мерах пожарной безопасности перечень должностных лиц, являющихся дежурным персоналом (при их наличии).

В пункт 16 «б» внесены изменения, позволяющие использовать подвальные и цокольные этажи для хранения продукции и других предметов, а также для организации производственных участков, если это не противоречит нормативным документам по пожарной безопасности. В подпункте «г» пункта 16 появилось уточнение о запрете установки решеток на окнах подвалов. Теперь решетки запрещено устанавливать только в отношении окон подвалов, а также прямых у окон подвалов, являющихся аварийными выходами.

Уточнено, что форма журнала эксплуатации систем противопожарной защиты определяется руководителем объекта защиты и допускается ведение журнала в электронном виде (пункт 17.1).

Пунктом 26 установлен перечень участков путей эвакуации и помещений, запоры на дверях которых должны открываться свободно изнутри без ключа. Ранее эта норма применялась ко всем дверям, ведущим на пути эвакуации или наружу, или в безопасную зону.

В соответствии с обновлениями пунктов 27 и 28 на путях эвакуации можно будет размещать сидячие места для ожидания и технологическое, выставочное и другое оборудование при обеспечении геометрических параметров эвакуационных путей, установленных требованиями пожарной безопасности.

В пункте 70 увеличена требуемая минерализованная полоса, отделяющая граничащие с лесом объекты защиты с 0,5 м до 1,4 м. Кроме того, вокруг населенных пунктов, подверженных угрозе лесных (ландшафтных) пожаров, должна быть создана минерализованная полоса шириной не менее 10 метров.

Новые требования, регламентируемые пунктом 85.1, закрепили обязательную установку автономных дымовых пожарных извещателей в комнатах квартир и жилых домов, в которых проживают многодетные семьи, семье, находящиеся в трудной жизненной ситуации в социально опасном положении, если в них не установлены системы пожарной сигнализации, предусмотренные проектом дома.

Смягчаются требования к порядку проведения пожароопасных работ. Требуемое время наблюдения за местом проведения огневых работ сокращено с 4 до 2 часов. При этом допускается дистанционное наблюдение, в том числе посредством видеонаблюдения. Утрачивает силу пункт 411 о правилах, определяющих необходимость установки ящиков с песком и их объем (но они остаются в нормах комплектации пожарных щитов).

В данной работе представлена небольшая часть изменений в области пожарной безопасности. Разработчиками проводится большая работа по совершенствованию нормативно-правового регулирования в области пожарной безопасности. Разработка и актуализация требований должны соответствовать современному уровню развития технологий и обоснованы экономически.

Список использованных источников

1. Официальный сайт МЧС России [Электронный ресурс]. – URL: <https://mchs.gov.ru/ministerstvo> (дата обращения: 20.01.2023).
2. Официальный сайт РБК [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rbc.ru/> (дата обращения: 20.01.2023).
3. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
4. Приказ МЧС России от 5.09.2021 г. № 596 «Об утверждении типовых дополнительных профессиональных программ в области пожарной безопасности».
5. Приказ МЧС России от 6 июня 2022 г. № 578 «О внесении изменений в приказ МЧС России от 5.09.2021 г. № 596».
6. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».
7. Приказ Минтруда России от 11.10.2021 № 696н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по пожарной профилактике» (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2021 № 65774).
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.10.2022 № 1885 «О внесении изменений в Правила противопожарного режима в Российской Федерации».

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЖАРООПАСНОСТИ В Г. КРАСНОЯРСКЕ

Онищенко А.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*

Современную цивилизацию можно с полным основанием назвать городской, так как в городских агломерациях проживает 74,1 % населения РФ. Не исключением также является и Красноярский край, административным центром которого является г. Красноярск, крупнейший экономический, образовательный и культурный центр Восточной Сибири.

В городе расположено 7 административных районов, на территории которых проживает 1,187 млн человек. Площадь города 379,5 км² с плотностью населения 2,76 тыс. чел.·км⁻². Изучение материалов [1,2] позволило сделать вывод о напряженной обстановке с техносферными пожарами в г. Красноярске за 2018–2022 гг. Результаты исследования приведены на рис. 1–5.

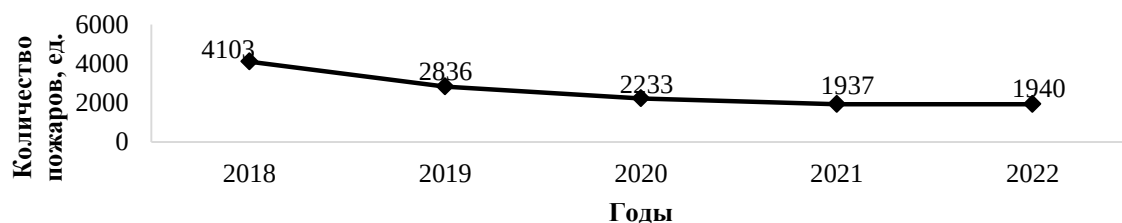


Рис. 1. Динамика количества пожаров на территории г. Красноярска за 2018–2022 гг.

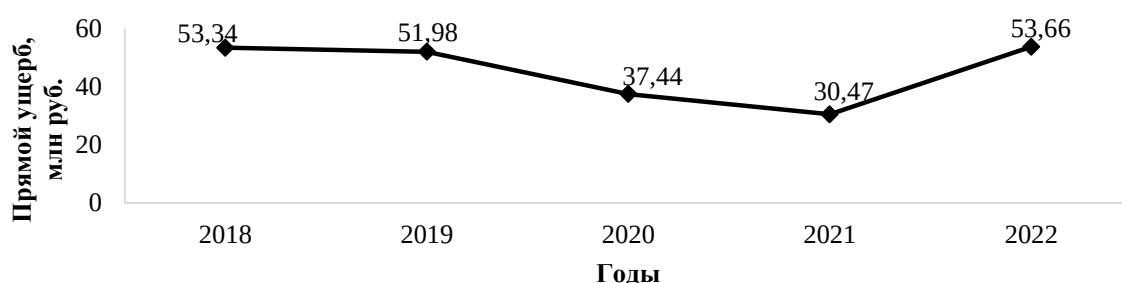


Рис. 2. Динамика материального ущерба от пожаров на территории г. Красноярска за 2018–2022 гг.

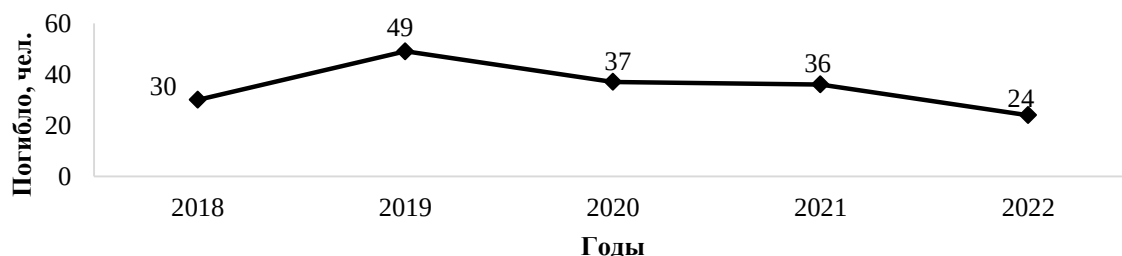


Рис. 3. Динамика гибели людей в результате пожаров на территории г. Красноярска за 2018–2022 гг.

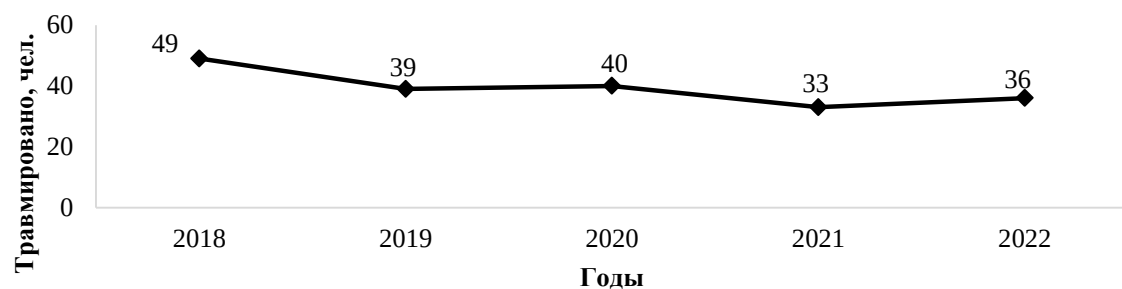


Рис. 4. Динамика травмирования людей в результате пожаров на территории г. Красноярска за 2018–2022 гг.

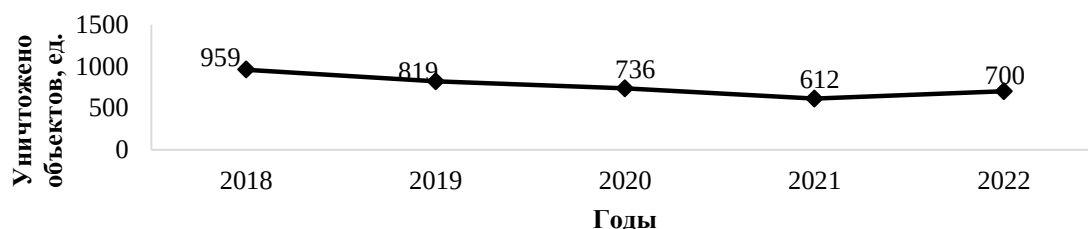


Рис. 5. Динамика травмирования людей в результате пожаров на территории г. Красноярска за 2018–2022 гг.

На основании исследований можно сделать вывод, что вопрос состояния и защиты населения и территории г. Красноярска от пожаров в настоящее время является актуальным. Полученные результаты исследований дают представление о степени пожарной опасности в административном центре Красноярского края.

Список использованных источников

1. Анализ оперативно-служебной деятельности Управления надзорной деятельности и профилактической работы в Красноярском крае. Статистические сборники. – Красноярск: ГУ МЧС России по Красноярскому краю, 2018–2022 гг.
2. Приказ МЧС России от 08.10.2018г. № 431 «О внесении изменений в порядок учета пожаров и их последствий».

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОСФЕРНЫХ ПОЖАРОВ ПО ОБЪЕКТАМ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

Самуилов М.О., Гармышев В.В.

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

Современный период социально-экономического развития Иркутской области, республики Бурятия характеризуется все более нарастающим количеством объектов техносферы, которых по функциональному назначению насчитывается 10 базовых видов [1]. Основываясь на современных статистических данных социально-экономических последствий пожаров и существующих методологических подходов, нами дана усредненная оценка последствий техносферных пожаров по объектам их возникновения на территории Иркутской области и республики Бурятия за 2010–2022 гг. [1,2]. Результаты исследования приведены в табл. 1.

Таблица 1

Усредненная оценка последствий техносферных пожаров по базовым объектам их возникновения на территории Иркутской области и республики Бурятия за 2010–2022 гг.

Объект техносферы	Последствия техносферных пожаров				
	Количество пожаров, ед.	Погибло при пожарах, чел.	Травмировано при пожарах, чел.	Прямой материальный ущерб, млн руб.	Уничтожено объектов, ед.
1	2	3	4	5	6
Иркутская область					
Жилые здания	2516	202	168	152,48	1182,8

1	2	3	4	5	6
Объекты производственного назначения	288	5,3	7	96,72	46,7
Здания и помещения учебно-воспитательного назначения	10	1,2	0,4	2,54	2,8
Здания и помещения сервисного обслуживания населения	99	1	2,2	38,59	16,4
Сооружения, здания и помещения для культурно-досуговой деятельности населения и религиозных обрядов	8	1,4	0,2	3,31	2,0
Здания и помещения здравоохранения и социального обслуживания населения	11	0,1	0,1	2,15	1,2
Здания по обслуживанию общества и государства	43	1	1	25,52	6,3
Здания и помещения для временного пребывания людей	17	2	1	4,13	8,8
Республика Бурятия					
Жилые здания	957,9	89,0	56,7	136,12	310,2
Объекты производственного назначения	56,7	1,3	1,5	12,28	20,1
Здания и помещения учебно-воспитательного назначения	3,0	0,1	2,1	5,57	1,8
Здания и помещения сервисного обслуживания населения	46,6	0,6	0,9	37,14	24,5
Сооружения, здания и помещения для культурно-досуговой деятельности населения и религиозных обрядов	5,7	0,2	0,3	5,99	0,3
Здания и помещения здравоохранения и социального обслуживания населения	3,8	–	0,3	2,95	0,8
Здания по обслуживанию общества и государства	14,9	0,4	1,2	27,53	10,5
Здания и помещения для временного пребывания людей	2,5	0,2	0,3	6,23	11,0

Полученные результаты исследований дают основание сделать вывод, что уровень безопасности людей, а также эксплуатация объектов техносферы на территории Иркутской области и республики Бурятия не соответствует требованиям Федерального закона № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [3].

Список использованных источников

1. Тимофеева С.С. Оценка техногенных и пожарных рисков Байкальского региона: монография / С.С. Тимофеева, В.В. Гармышев. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2019. – 184 с.
2. Гармышев В.В. Анализ и оценка последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами, в Байкальском регионе в показателях риска / В.В. Гармышев, Д.В. Дубровин, Б. Санжав, Н.А. Назарова // XXI век. Техносферная безопасность. – 2018. – Т. 3. – № 4. – С. 91-03.
3. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22 июля 2008г. № 123-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2008. – № 30. – Ч. 41. – С. 3579.

ОЦЕНКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО РИСКА ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕХНОСФЕРНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Самуилов М.О., Гармышев В.В.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 7(3952)405106, e-mail bgd@istu.edu*

Вопрос о стабильном развитии Российской Федерации за последние несколько лет выражается многочисленными исследованиями в области техносферной безопасности, одна из подкатегорий которой проводит анализ, оценку значимости и состояния уровня индивидуального риска гибели при техногенных пожарах [1].

В данном исследовании объектом изучения являются техносферные пожары, печальные последствия которых, выражаются в безвозвратных потерях (гибели) среди населения Байкальского региона, на территории которого расположена Иркутская об-

ласть. Принимая во внимание данные статистики последствий пожаров, численности населения за 2010–2021 гг., а также существующие методологические подходы, результаты исследования выражены через расчет индивидуального риска гибели людей при пожарах на территории Иркутской области. Результаты исследования приведены ниже в табл. 1.

Таблица 1

Количество жителей, погибших при пожарах людей, а также оценка индивидуального пожарного риска в Иркутской области за 2010–2021 гг.

Год	Население, тыс. чел.	Погибло при пожаре, чел	Индивидуальный пожарный риск, жертва·чел. ⁻¹ ·10 ⁻⁶
2010	2428,750	311	128,0
2011	2427,954	264	108,7
2012	2424,355	260	107,2
2013	2422,026	245	101,2
2014	2418,348	236	97,6
2015	2414,913	212	87,8
2016	2412,800	173	71,7
2017	2408,901	185	76,8
2018	2404,195	202	84,0
2019	2397,763	196	81,7
2020	2391,193	191	79,9
2021	2375,021	180	75,8

Анализируя данные табл., можно сделать вывод, что на территории Иркутской области в 2011 г. на 1 млн жителей региона приходилось 108,7 погибших и с этого периода времени наблюдается тенденция их уменьшения. Таким образом, на основании выполненных исследований можно утверждать, что за исследуемый период времени уровень индивидуального риска гибели людей на территории рассматриваемого субъекта РФ не соответствовал нормативному требованию, хотя с 2011 года прослеживалась тенденция его снижения.

Список использованных источников

1. Тимофеева С.С. Оценка техногенных и пожарных рисков Байкальского региона: монография / С.С. Тимофеева, В.В. Гармышев. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2019. – 184 с.
2. Брушлинский Н.Н. Индивидуальный пожарный риск: понятие, вычисление / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов. – М.: ВИНТИ, 2013. – № 5. – С. 30-41.
3. Материалы «Оперативно-служебная деятельность государственного пожарного надзора Иркутской области». Статистические сборники за 2010–2021 гг. Иркутск: ГУ МЧС России по Иркутской области. 2010–2021 гг.
4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон РФ от 22 июля 2008г. № 123 – ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2008. – № 30. – Ч. 1. – С. 3579.

ПОЖАРНЫЕ РИСКИ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ Г. ИЖЕВСКА

Сысоева Е.В., Севастьянов Б.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Город Ижевск является административным центром, площадью 277 км², на территории которого проживает 648,2 тыс. человек. Плотность населения – 2016,8 чел./км².

В Ижевске жилой фонд составляет более 2354 домов, общей площадью более 10 927 818,39 м², в которых зарегистрировано более 373 415 человек. Аварийные дома – 124 дома общей площадью 26 066 м², где зарегистрировано более 1850 человек.

Плотность городской застройки, сложность технических систем жизнеобеспечения, имеющих высокую вероятность их отказа, и многие другие причины делают эти агломерации особенно уязвимыми, и в первую очередь, с точки зрения пожароопасности. Исследования чрезвычайных ситуаций, возникших в результате пожаров, в России показали, что за 2019–2022 гг. на городскую застройку приходилось до 65 % пожаров (от общего их количества), около 58 % материального ущерба и более 55 % гибели и травмирования людей. При этом более 73 % всех пожаров в городах приходится на жилой сектор.

В Удмуртской Республике произошло значительное уменьшение количества чрезвычайных ситуаций на 78 %, на 50 % уменьшилось количество погибших и на 80 % количество пострадавших. Снижение наблюдается и по пожарной статистике. В сравнении с 2021 годом, количество пожаров сократилось на 28 %, погибших – на 11 %, травмированных – на 6 %. Однако, на 44 % отмечается увеличение происшествий с групповой гибелью людей. Таких пожаров произошло 13, на них погибло 28 человек.

Основными причинами пожаров по-прежнему являются: неосторожное обращение с огнем (38 %), а также нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования (31 %) и печей (16 %).

В России в 2008 г. принят федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [1], который требует внедрения в отечественную практику оценки пожарного риска, что позволит установить соответствие реально существующего риска законодательно установленному предельному значению.

Исследованиями установлено [2], что в настоящее время к жилым зданиям относятся: муниципальные, частные жилые здания, дома, юрты, общежития, садово-дачные строения, мобильные жилые здания, надворные постройки жилых объектов.

Анализ ЧС, связанных с пожарами в 2021–2022 гг., позволил получить усредненные показатели последствий пожаров в жилых зданиях г. Ижевска (табл. 1).

Таблица 1

**Усредненные показатели последствий пожаров в жилых зданиях
за 2012–2022 гг. г. Ижевска**

Объект исследования	Количество пожаров, ед.·год ⁻¹	Материальный ущерб, тыс. руб.·год ⁻¹	Число погибших, чел.·год ⁻¹	Число травмированных, чел.·год ⁻¹	Уничтожено строений, ед.·год ⁻¹	Повреждено строений (объектов) ед.·год ⁻¹
Ижевск	604,6	22259,6	24,7	37,6	46,5	126,7

На основании данных о последствиях пожаров в жилых зданиях за 2012–2022 гг., а также материалов [4, 5] были оценены значения пожарных рисков: $R1$ – риск для любого человека столкнуться с опасными факторами пожара в течение года (число пожаров, приходящихся на одного человека), пожар·человек⁻¹·год⁻¹; $R2$ – риск для любого человека погибнуть от опасных факторов пожара на одном пожаре в течение года, жертва·пожар⁻¹·год⁻¹; $R3$ – риск для любого человека погибнуть от опасных факторов пожара (число погибших от числа проживающих), жертва·человек⁻¹·год⁻¹; $RB.II$ – риск возникновения пожара на объекте, пожар·объект⁻¹·год⁻¹; RTP – риск для любого человека травмироваться на пожаре (число травмированных от числа проживающих), жертва·человек⁻¹·год⁻¹; $RV.C$ – риск уничтоженных строений (объектов) в результате пожара, стр.·пожар⁻¹·год⁻¹; RV – риск прямого материального

ущерба от пожара, тыс. руб. · пожар⁻¹. Результаты расчетов, указанных выше пожарных рисков, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Усредненная оценка пожарных рисков в жилых зданиях г. Ижевска за 2011–2022 гг.

Объект исследования	Пожарные риски						
	R1, пож. · чел. ⁻¹ · год ⁻¹ · 10 ⁻⁴	R2, жертва · пож. ⁻¹ · год ⁻¹ · 10 ⁻²	R3, жертва · чел. ⁻¹ · год ⁻¹ · 10 ⁻⁵	R _{ВП} , пож. · объект ⁻¹ · год ⁻¹ · 10 ⁻²	R _у , тыс. руб. · пож. ⁻¹	RTP, жертва · чел. ⁻¹ · год ⁻¹ · 10 ⁻⁵	РУС, стр. · пож. ⁻¹ · год ⁻¹ · 10 ⁻³
г. Ижевск	9,6	3,2	3,8	4,1	94,4	5,3	6,3

Выполненные оценки пожарных рисков за 2012–2022 гг. позволяют сделать следующие заключения: из 100 жилых объектов в 3 возникали пожары; на каждых 100 пожарах уничтожалось более 4 жилых объектов. На каждые 100 тыс. жителей приходилось более 5 погибших и 6 травмированных. Ущерб от одного пожара составлял 94,4 тыс. руб.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 22.07.2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. от 30.04.2021).
2. «Жилищный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 188-ФЗ (ред. от 21.11.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023).
3. Дома Ижевска подлежащие сносу [Электронный ресурс]. – URL: <https://aa.al-shell.ru/articles/doma-izhevskaya-podlezhaschie-snosu/> (дата обращения: 05.01.2023).
4. Статистические сведения о чрезвычайных ситуациях в пожарах и их последствиях в РФ [Электронный ресурс]. – URL: <https://18.mchs.gov.ru/deyatelnost/profilakticheskaya-rabota-i-nadzornaya-deyatelnost/11-statisticheskie-dannye/11-2-statisticheskie-svedeniya-o-chrezvychaynyh-situatsiyah-pozharah-i-ih-posledstviyah-v-subekte-rossiyskoj-federacii> (дата обращения: 05.01.2023).
5. Пожары и пожарная безопасность. Статистический сборник. [Электронный ресурс]. – URL: <https://mchs.fun/wp-content/uploads/2019/12/Pozhary-i-pozharnaya-bezopasnost-v-2018-Gordienko-VNIPO.pdf> (дата обращения: 05.01.2023).
6. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УЗЛОВ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ МАГИСТРАЛЬНОГО НЕФТЕПРОВОДА

Тарасова А.П., Николаева К.Э., Малов В.В.

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

Основная часть нефтепроводных систем удалена от централизованных электрических сетей, поэтому в качестве основного источника электроэнергии на подобных объектах применяются дизельные электростанции. Например к таким объектам относится магистральный нефтепровод.

Протяженность магистрального нефтепровода составляет 48.5 тыс. км, и на всем протяжении установлены узлы запорной (УЗА) арматуры

Запорная арматура трубопроводов предназначена для отсекаания участка трубопровода при аварии или ремонтных работах, время перекрытия составляет от 2 до 7 секунд. Как правило запорная арматура на узлах срабатывает крайне редко, а основными же потребителями электроэнергии в течении года являются: собственные нужды помещений, оборудование связи и электрообогревы. Задвижка – тип арматуры, характеризующийся перпендикулярным к оси потока рабочей среды направлением перемещения запирающего или регулирующего элемента. Конструкция запорной, регулирующей и предохранительной арматуры должна обеспечивать герметичность согласно ГОСТ 24856-2014 Арматура трубопроводная.

УЗА обеспечивает отключение участка линейной части трубопровода или связанных с ним трубопроводов и устройств от потока транспортируемой по ним среды, обеспечивая безопасность работ, регулировку, а также распределение, смешивание и сброс циркулирующей по трубам среды.

Нормальный режим работы представлен на рис. 1. Аварийный режим работы представлен на рис. 2.

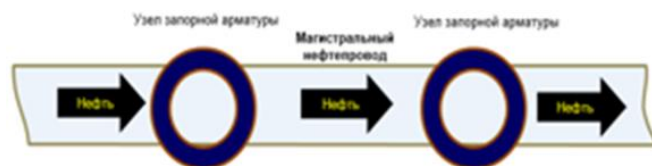


Рис. 1. Нормальный режим работы

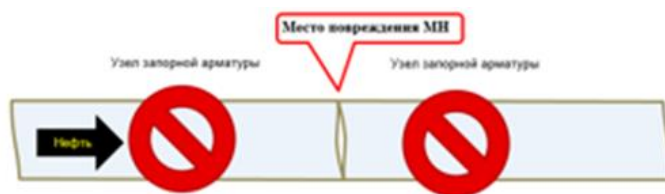


Рис. 2. Аварийный режим работы

Для бесперебойной работы дизельной электростанции (ДЭС) необходим постоянный завоз топлива. Доставка топлива в разные времена года осложнена естественными преградами (ручьи, болота, реки и рельеф местности), В межсезонье доставить топливо до большинства Узлов вообще не возможно. Использование ДЭС в качестве основного источника питания имеет следующие отрицательные факторы, а именно риск несвоевременного срабатывания запорной арматуры, необходимость периодической замены ДЭС, один раз в пять лет, опасные и вредные факторы в результате действия, которых нарушается экологическая обстановка района, высокие эксплуатационные затраты.

Для решения этих проблем рассмотрено несколько альтернативных вариантов электроснабжения.

Первый вариант – это строительство воздушной линии электропередачи (ВЛ). ВЛ – устройство, предназначенное для передачи или распределения электрической энергии по проводам с защитной изолирующей оболочкой (ВЛЗ) или неизолированным проводам (ВЛ), находящимся на открытом воздухе и прикрепленным с помощью траверс (кронштейнов), изоляторов и линейной арматуры к опорам или другим инженерным сооружениям (мостам, путепроводам).

Строительство ВЛ позволит значительно повысить надежность электроснабжения, снизить эксплуатационные затраты и что не мало важно – это исключить отрицательное воздействие на окружающую среду.

Второй вариант – это строительство солнечно-ветровых установок (СВУ), а ДЭС оставить в качестве аварийно-резервного источника.

СВУ представляет собой комбинированный источник тепловой и электрической энергии, состоящий из солнечно-воспринимающей поверхности и вертикально-осевого ветрогенератора. Ветрогенератор вырабатывает электроэнергию, а солнечная поверхность, на которой находятся трубки с теплоносителем и фотоэлемент, вырабатывает и электроэнергию, и тепловую энергию.

Рассмотрим алгоритм работы СВУ. При нормальном режиме СВУ вырабатываемая мощность полностью покрывает все текущие нагрузки, ДЭС находится в горячем резерве (рис. 3).

Аварийный режим – вырабатываемой мощности от СВУ стало недостаточно и заряд батарей снизился до 20 %, подается команда на запуск ДЭС, ДЭС запускается и происходит заряд батарей до 90 %, далее ключ К1 размыкается, ДЭС останавливается и переходит в горячий резерв (рис. 4).

Емкость аккумуляторных батарей рассчитана на работу без подзарядки в течении суток (27 часов).

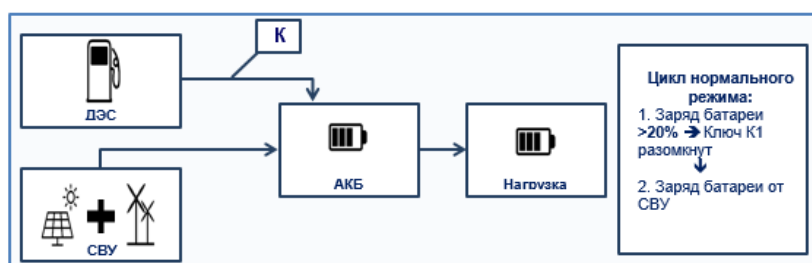


Рис. 3. Нормальный режим работы

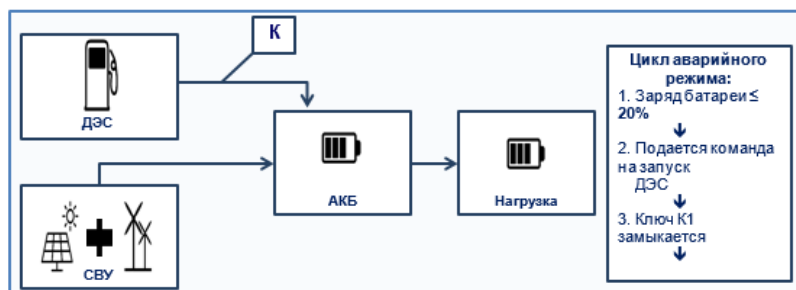


Рис. 4. Аварийный режим работы

Применение комбинированных источников позволит повысить надежность электроснабжения и использовать экологически чистую альтернативную энергию.

Существенно снизится кол-во вредных выбросов в окружающую среду и повысится экологическая безопасность района.

Также значительно снизятся затраты на выработку электроэнергии.

Список использованных источников

1. ГОСТ 24856-2014. Арматура трубопроводная.
2. Узел запорной арматуры на линейной части трубопроводов [Электронный ресурс]. – URL: <https://neftegaz.ru/tech-library/armatura-promyshlennaya-truboprovodnaya-i-zadvizhnaya/653268-uzel-zapornoj-armatury-na-lineynoy-chasti-truboprovodov/> (дата обращения: 05.01.2023).
3. Протяженность – магистральный нефтепровод [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ngpedia.ru/id339409p1.html#:~:text=%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1>

%82%D1%8F%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE% (дата обращения: 05.01.2023).

4. Воздушные и кабельные линии электропередачи [Электронный ресурс]. – URL: <https://extxe.com/21463/vozdushnye-i-kabelnye-linii-jelektroperedachi/> (дата обращения: 05.01.2023).

5. Иркутский аспирант создал солнечно-ветровую установку [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kramola.info/vesti/rusy/irkutskij-aspirant-sozdal-solnechno-etrovuju-ustanovku#:~:te> (дата обращения: 05.01.2023).

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА МУНИЦИПАЛЬНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИАНГАРЬЯ

Трусова И.Ю., Гармышев В.В.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 7(3952)405106, e-mail bgd@istu.edu*

Одним из значимых субъектов Восточно-Сибирского региона РФ является Иркутская область, которая в настоящее время обладает богатыми природными ресурсами: лесными, минеральными, нефтегазовыми, водными, охотничье-промысловыми. Среди 10 субъектов РФ Сибирского федерального округа, Иркутская область последние годы является наиболее рискованным регионом по показателям последствий ландшафтных пожаров [1].

Изучение материалов [1,2] позволило сделать вывод, что за 2014–2021 гг. экономический ущерб в регионе в среднем составлял 5,2 млрд руб. в год, при этом усредненная площадь всех видов ландшафтных пожаров составляла 610,5 тыс. га.

Согласно приказу МЧС России от 05.07.2021 г. № 429 «Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера [3], нами установлено, что ежегодно с апреля по август месяц на территории муниципальных образований, а их насчитывается в Иркутской области 33 единицы, вводился режим чрезвычайной ситуации. В представленной работе нами впервые дается оценка риска чрезвычайных ситуаций в результате ландшафтных пожаров на территории муниципальных образований региона за 2014–2022 гг. Результаты исследований приведены в табл. 1 [1,2].

Таблица 1

Аналитическая оценка количества муниципальных чрезвычайных ситуаций в результате ландшафтных пожаров за 2014–2022 гг. на территории административно-территориальных образований Иркутской области

Административно-территориальные образования	Количество муниципальных чрезвычайных ситуаций в результате ландшафтных пожаров, ед.									Среднее значение риска, ед.·год ⁻¹ ·10 ⁻²
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Аларский	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1,74
Ангарский	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1,74
Балаганский	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1,30
Баяндаевский	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1,74
Бодайбинский	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2,61
Боханский	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3,31
Братский	1	1	1	1	1	0	0	1	1	3,31

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Жигаловский	1	1	1	1	1	1	1	0	1	3,31
Заларинский	1	1	0	1	0	1	1	1	1	3,31
Зиминский	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3,91
Иркутский	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4,35
Казачинско-Ленский	1	1	1	1	0	1	1	1	0	3,31
Катангский	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4,35
Качугский	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3,91
Киренский	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4,35
Куйтунский	1	1	0	1	1	1	1	1	1	3,91
Мамско-Чуйский	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2,61
Нижнеилимский	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4,35
Нижнеудинский	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4,35
Нукутский	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0,87
Ольхонский	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1,30
Осинский	1	1	1	0	0	1	0	0	1	2,13
Слюдянский	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1,30
Тайшетский	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4,35
Тулунский	1	1	1	1	1	1	0	1	1	3,91
Усольский	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2,61
Усть-Илимский	1	0	1	1	1	1	1	1	1	3,91
Усть-Кутский	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4,35
Усть-Удинский	1	1	1	1	1	0	1	1	1	3,91
Чунский	0	1	0	1	0	1	1	1	1	2,65
Черемховский	1	1	1	1	0	1	0	0	0	2,17
Шелеховский	1	1	0	1	0	1	0	0	1	2,17
Эхирит-Булагатский	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1,74

Таким образом можно сделать вывод, что наиболее рисковыми территориями по количеству чрезвычайных ситуаций муниципального характера, связанных с ландшафтными пожарами, являются: Иркутский, Катангский, Киренский, Нижнеилимский, Нижнеудинский, Тайшетский, Усть-Кутский районы Иркутской области.

Список использованных источников

1. Государственные доклады «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» в 2010–2021 году гг. – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2010–2021 гг.

2. Материалы в государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Иркутской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Статистические сборники. – Иркутск: ГУ МЧС России по Иркутской области, 2014–2022 гг.

3. Приказ МЧС России от 05.07.2021 г. № 429 «Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера».



ВИДЫ И РЕТРОСПЕКТИВА ПРИРОДНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Трусова И.Ю., Тарасенко В.А.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 7(3952)405106, e-mail bgd@istu.edu*

Объектом нашего исследования являются чрезвычайные ситуации (ЧС) природного характера на территории Российской Федерации за 2010–2021гг. В соответствии с

приказом МЧС России от 05.07.2021 г. № 429 «Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера». К ЧС природного характера относятся [1]:

- Геофизические опасные явления – входят извержение вулканов, землетрясения;
- Геологические опасные явления такие как – обвалы, осыпи, оползни, лавины, сели, склоновый смыв, просадка лессовых пород, эрозия почв, абразия, просадка (провал) земной поверхности в результате карста курумы, пыльные бури;
- Метеорологические опасные явления, а это ураганы, бури, шторма, смерчи (торнадо), шквалы, вертикальные вихри, крупный град, сильный дождь (ливень), сильный снегопад, сильный гололед, сильный мороз, сильная метель, сильная жара, сильный туман, засуха, суховей, заморозки;
- Морские опасные гидрометеорологические явления, такие как – тропические циклоны (тайфуны), цунами, сильное волнение (5 баллов и более), сильное колебание уровня моря, сильный тягун в портах, ранний ледяной покров и припай, напор и интенсивный дрейф льдов, непроходимый (труднопроходимый) лед, обледенение судов и портовых сооружений, отрыв прибрежных льдов;
- Гидрологические опасные явления, входят высокие уровни воды (наводнения), половодье, дождевые паводки, заторы и зажоры, ветровые нагоны, низкие уровни воды, ранний ледостав и появление льда на судоходных водоемах и реках;
- Лесные пожары и другие ландшафтные (природные) пожары, и гелиогеофизические явления так как низкие уровни грунтовых вод, высокие уровни грунтовых вод.

Чрезвычайные ситуации природного характера, как правило широкомасштабны и возникают как вне зависимости от человека, но принимая во внимание ускоренный научно-технический прогресса, связанный с освоением новых технологий, а это в свою очередь влияние негативных сторон человеческого фактора, административные правонарушения и преступления, способствуют возникновению ЧС [2].

В соответствии с Федеральным законом от 21 декабря г. № 68–ФЗ «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», ЧС – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного и иного бедствия, которое могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [3].

Вопрос состояния защиты населения от возможного возникновения ЧС природного характера невозможен без всестороннего анализа и оценки последствий ЧС в соответствии с приказом МЧС России от 05.07.2021 г. № 429 «Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера» [1] и, принимая во внимание статистические МЧС России данные [2], дан анализ основных последствий ЧС природного характера на территории Российской Федерации за 2010–2021 гг. данные приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Основные показатели социально-экономических последствий
природного характера ЧС в РФ за 2010–2021 гг.**

Год	Количество ЧС, ед.	Материальный ущерб, млн руб.	Погибло, чел.	Пострадало, чел.
1	2	3	4	5
2010	118	18 137,07	37	1298
2011	65	8566,78	2	22 419
2012	148	19 703,60	185	70 816
2013	116	72 949,43	6	206 292
2014	44	6763,05	11	128 233
2015	45	7756,15	43	18 114

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
2016	54	7117,017	3	126 465
2017	42	27 747,46	33	33 964
2018	44	8317,825	8	53 637
2019	49	15 019,962	34	118 374
2020	104	12 389,434	4	4366
2021	110	44 590,87	24	47 716

На основании данных табл. 1, нами были систематизированы и определены усредненные данные последствий природных ЧС на территории РФ, данные представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Усредненный сравнительный показатель природных ЧС на территории РФ
(среднее 2010–2021 гг.)**

Количество ЧС, ед.	Ущерб, млн руб.	Погибло, чел.	Пострадало, чел.
78	20 754,89	33	69 308

На основании выполненных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Установлено, что на территории РФ, ежегодно в среднем за 2010–2021 гг. произошло 78 чрезвычайных ситуаций природного характера, в результате которых погибло 33 человека, 69 308 пострадало, материальный ущерб составил 20 755 млн руб.

2. Представленные результаты исследования ЧС свидетельствуют о негативном влиянии природных ЧС и их последствий как на социальные, так и на экономические процессы они своей масштабностью наносят огромный материальный ущерб стране и населению в целом.

Список использованных источников

1. Приказ МЧС России от 05.07.2021 г. № 429 «Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера».

2. Государственные доклады «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» в 2010–2021 году гг. – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2010–2021 гг.

3. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» с изм. от 08.12.2020. – 28 с.

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ И ВЫРАБОТКИ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТУШЕНИЮ ВОЗМОЖНОГО ПОЖАРА В ЗДАНИИ ИРКУТСКОГО ОБЛАСТНОГО МУЗЫКАЛЬНОГО ТЕАТРА ИМЕНИ Н.М. ЗАГУРСКОГО

Тряпичкин В.В., 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

Большинство зрелищных и культурно-просветительных учреждений размещаются в отдельно стоящих зданиях общественного назначения. Могут представлять собой комплекс зданий и строений со значительной площадью застройки. В городах фе-

дерального значения, административных центрах и других крупных городах многие здания культурно-зрелищных учреждений возведены по уникальным проектам, являются исторической и культурной ценностью. Режим функционирования предполагает пребывание в здании одновременно нескольких сотен и тысяч людей. Отличительной особенностью культурно-зрелищных учреждений является большие объемы зданий и сооружений (10–100 тыс. м³), значительные поэтажные площади (5–25 и более тыс. м²), наличие подземных уровней. Здания театров, как правило, относятся к I–III степени огнестойкости. Здания театров имеют зрительский комплекс с прилегающими к нему помещениями и сценический комплекс, состоящий из сцены, карманов, трюма, костюмерных, гримерных, складов мебели и декораций [2]. Пожарная нагрузка в сценическом комплексе достигает 200–350 кг·м⁻², зрительного зала 30–50 кг·м⁻².

Исходя из архитектурно-планировочных особенностей зданий театров, характеристик используемых в данных зданиях веществ и материалов, пожары в зданиях театров можно разделить на следующие классы [1]: А – пожары твердых горючих веществ и материалов; В – пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых горючих веществ и материалов; Е – пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением.

Для пожаров в зданиях театров характерно развитие горения в начальной стадии. Первоначальные размеры пожаров небольшие и ограничиваются геометрическими размерами помещения, в котором произошел пожар. При переходе пожара в стадию объемного развития и выхода горения за пределы помещения, происходит его распространение на сценический комплекс, зрительный зал, коридоры (холлы) и этажи здания.

Изучив особенности зданий театров, можно сделать вывод, что все пожары в данных зданиях будут сопровождаться рядом событий, негативно влияющих на ход развития и тушения. Скопление большого количества людей в зрительном зале, которые могут не в полной мере ориентироваться в здании, возникновение паники очень сильно затрудняют проведение эвакуации. Быстрое распространение огня по сценическому комплексу, переход его в зрительный зал и чердак, распространение пожара по вентиляционным системам и пустотам приводят к быстрому задымлению путей эвакуации, сокращая тем самым необходимое для полной эвакуации время. Наличие электротехнических устройств и механизмов под напряжением, влечет за собой необходимость проведения дополнительных мероприятий, направленных на обесточивание электроустановок и как следствие увеличивает время введения сил и средств на тушение пожара. Обрушение подвесных перекрытий, балконов, ложей и осветительных приборов над зрительным залом могут послужить причиной травмирования личного состава пожарно-спасательных подразделений.

При подготовке статьи были изучены оперативно-тактические характеристики Иркутского музыкального театра им. Н.М. Загурского, по итогам выработаны и приведены рекомендации личному составу подразделений Иркутского пожарно-спасательного гарнизона, направленные на успешное выполнение основной боевой задачи при тушении пожара и проведении аварийно-спасательных работ в данном здании.

По прибытию к месту возможного пожара в здании Иркутского областного музыкального театра им. Н.М. Загурского, старшее должностное лицо (РТП-1) должен передать информацию на ЦППС 1 ПСО ФПС ГПС о прибытии к месту, об обстановке на месте пожара по внешним признакам. Далее РТП-1 должен организовать сбор первоочередной информации о пожаре, необходимой для качественного проведения разведки пожара и принятия им решений. Собрав первоначальную информацию, РТП определяет необходимое количество сил и средств, принимает решение о подтверждении или отмене, установленного для Иркутского музыкального театра автоматического ранга пожара № 3, необходимости привлечения дополнительных сил и средств, а также

служб жизнеобеспечения. Для успешного проведения эвакуации людей в кратчайшие сроки, необходимо установить связь с администрацией театра, выяснить возможность использования внутренних средств связи для руководства тушением пожара и управления эвакуацией, выяснить места возможного скопления людей, выбрать кратчайшие, безопасные пути их эвакуации, принять меры к предотвращению паники. При создании оперативного штаба на месте пожара, в состав штаба, кроме представителей служб жизнеобеспечения и инженерной службы объекта, включать представителей администрации театра.

Для полной и качественной оценки обстановки на пожаре, способной повлиять на ход развития и тушения пожара, РТП организует и проводит разведку пожара. Разведка производится одновременно не менее чем двумя звеньями ГДЗС, при этом на посту безопасности выставляется одно звено ГДЗС в полной боевой готовности для оказания экстренной помощи личному составу, находящемуся в непригодной для дыхания среде. Группами разведки уточняется информация, полученная от администрации театра, о наличии и количестве людей, находящихся в здании театра, уточняются места их возможного скопления, характер угрозы, пути, способы и средства спасания, принимаются меры по предотвращению паники, используя для этого систему оповещения театра и сигнальные громкоговорящие установки пожарных автомобилей. На первоначальном этапе разведки устанавливается работоспособность ближайших источников противопожарного водоснабжения, возможность их использования для тушения пожара (Имеется пять пожарных гидрантов, смонтированных на кольцевой сети, с диаметром 150–300 мм. В летний период, возможно использовать фонтан общим объемом 1000 м³). Определяется решающее направление на пожаре (При наличии людей в здании, силы и средства направляются на спасение людей) [6]. Устанавливается возможность использования высотной техники и других спасательных средств (У здания театра нет возможности установки высотной техники для проведения спасения людей. Есть возможность установки АЛ, АКП для подачи стволов с северной и юго-восточной сторон театра). Во избежание поражения участников тушения пожара электрическим током, устанавливаются места возможного отключения электроэнергии и проводятся мероприятия по обесточиванию объекта пожара (В главном корпусе встроена трансформаторная подстанция, в которой установлено два трансформатора мощностью 1000 кв. каждый). Также на первоначальном этапе разведки выясняется, включены ли в работу насосы-повысители внутреннего противопожарного водопровода, возможность использования стационарных средств тушения пожара и удаления дыма.

Пожарные подразделения по прибытии к месту пожара немедленно приступают к спасению людей с привлечением максимально возможного количества сил и средств, при необходимости повышается ранг пожара. При проведении аварийно-спасательных работ, первоначально проводится эвакуация людей из галерей, бельэтажа и других труднодоступных мест, где возможно быстрое распространение продуктов горения и резкое повышение температуры. Спасание и эвакуация людей осуществляются всеми доступными способами. Одновременно, с проведением спасательных работ, РТП принимает меры по предотвращению распространения огня и дыма на пути эвакуации. При невозможности использовать пути эвакуации, ведущие непосредственно наружу, организуется вывод людей в безопасные места с защитой эвакуационных путей от дальнейшего распространения по ним пламени и дыма. При поиске людей в задымленных помещениях, особое внимание необходимо уделять помещениям, расположенным на одном уровне с горящим и помещениям, расположенным на верхних этажах.

В зависимости от места возникновения возможного пожара выработаны два варианта рекомендаций должностным лицам и личному составу пожарно-спасательных подразделений.

При пожаре в сценическом комплексе, на этапе развития пожара, необходимо опустить противопожарный занавес, если он не опустился в автоматическом режиме и охлаждать его со стороны зрительного зала, при этом интенсивность подачи воды для охлаждения должна быть не менее $1 \text{ л} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ [7]. Включить дренчерную завесу портала сцены, если система пожаротушения не сработала в автоматическом режиме. Ручной пуск установок пожаротушения и ручное опускание противопожарного занавеса возможно с трех мест: с планшета сцены (с правой от актера стороны портала), из помещения пожарного поста, а также из помещения машинного отделения. Подать стволы на тушение сцены необходимо со стороны зрительного зала, с одновременной защитой колосников и карманов сцены [8]. Количество стволов для тушения определяют исходя из интенсивности, равной $0,2-0,3 \text{ л} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ [7]. При отсутствии возможности опускания противопожарного занавеса на тушение сцены, со стороны зрительного зала, необходимо подавать стволы с большим расходом. Для ограничения перехода огня с планшета сцены на колосники, горящие декорации необходимо опустить на планшет сцены. В случае, если отсутствует возможность опускания противопожарного занавеса и при этом в зрительном зале находятся люди, а сил и средств пожарных подразделений недостаточно, то производится открывание дымовых люков, при этом резко снижается опасность быстрого задымления и распространения огня в зрительный зал. Дымовые люки также открывают после локализации пожара для удаления дыма со сцены и из прилегающих помещений [8]. При пожаре на сцене, когда порталый проем защищен противопожарным занавесом, основные силы и средства вводить со стороны боковых лестничных клеток и карманов, а также на защиту колосников. При тушении пожара необходимо обращать внимание на защиту личного состава от возможного падения различных конструкций сцены, лебедок, приборов освещения, колосников, декораций и т. д.

При пожаре в зрительном зале, на этапе развития пожара, необходимо опустить противопожарный занавес, если он не опустился в автоматическом режиме и охлаждать его со стороны сцены, при этом интенсивность подачи воды для охлаждения должна быть не менее $1 \text{ л} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ [7]. Если система пожаротушения не сработала в автоматическом режиме, необходимо произвести ручной пуск дренчерной завесы портала сцены. Подать стволы на тушение зрительного зала необходимо со стороны холлов, фойе с одновременной защитой путей эвакуации [8]. Для предотвращения обрушения перекрытий и кровли подаются стволы в чердачное помещение, для его защиты, при работе которых осуществляется контроль за снижением температуры в его объеме и на перегрузку перекрытий. Для ограничения распространения по вентиляционной системе произвести вскрытие воздуховодов и подача в них стволов. При тушении пожара необходимо обращать внимание на защиту личного состава от возможного падения подвесных потолков, лепнины, приборов освещения и т. д.

Приведенные выше рекомендации учтены при планировании действий личного состава пожарно-спасательных подразделений Иркутского пожарно-спасательного гарнизона по тушению возможного пожара в здании Иркутского областного музыкального театра имени Н.М. Загурского, которые изложены в плане тушения пожара. При разработке плана пожаротушения рассмотрены два варианта возможного развития событий при возникновении пожара, проведены расчеты сил и средств. В целях достижения слаженных действий личного состава, план пожаротушения на здание Музыкального театра ежегодно изучается с личным составом с практическим выездом на объект.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. СП 309.1325800.2017. Здания театрально-зрелищные. Правила проектирования.

3. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования.

4. ВППБ 13-01-94. Правила пожарной безопасности для учреждений культуры Российской Федерации.

5. ГОСТ Р 59640-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Средства противопожарной защиты зданий и сооружений. Противопожарные занавесы. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность.

6. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 года № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ». (с изменениями на 28 февраля 2020 года).

7. Теребнев В.В. Справочник руководителя тушения пожара. – М., 2007.

8. Методические рекомендации по действиям подразделений федеральной противопожарной службы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ (направлен указанием МЧС России от 26.05.2010 № 43-2007-18).

НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ ЭВАКУАЦИИ В БИБЛИОТЕКЕ

Тыкшеева О.Б., 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 остается в списке самых серьезных проблем. При этом, несмотря на все меры, направленные на достижение этой цели, результаты пока оставляют желать лучшего. Пожар в здании института библиотеки Институт научной информации по общественным наукам (ИНИООН РАН) ликвидировать последствия которого удалось только 02 февраля 2015г., показал всю не совершенность в настоящее время пожарной безопасности в библиотечной системе России, а также неготовность обслуживающего персонала объекта к действиям в чрезвычайной ситуации. Эти недостатки, к сожалению, характерны для всех регионов России [1].

Библиотека, как и любая иная организация, представляет собой объект, нуждающийся в охране и защите от различных негативных и воздействий, в том числе от пожаров и возгораний. Для организации такой защиты осуществляются различные мероприятия по огнезащите зданий и помещений [2].

В области обеспечения пожарной безопасности библиотек в прошлом был выполнен ряд исследований. Здесь следует отметить работы Белорожев О.Н., А.Н. Елизарьев, Ермилов А.В., Малышева О.А., Г.М. Манякова, Попов А.И., Скорюпина К.С., Цао К., Ming-xin Li, Shun-bing Zhu, Jing-hong Wang, Zheng Zhou, Ma Chixiang, Sun Baotie, Sun Shimei, Liu Hui.

В зарубежных работах чаще всего рассматривается анализ эвакуации на основе показателей пожарной безопасности в библиотеке. Требуемое время безопасной эвакуации было рассчитано по экспериментальным формулам, а доступное время безопасной эвакуации было определено путем моделирования помещения с полевой моделью FDS. В результате проведенного исследования, авторы (Ma Chixiang, Sun Baotie, Sun Shimei, Liu Hui) подтвердили эффективность противопожарной защиты и безопасности эвакуации в библиотеке. Однако, несмотря на большое количество отечественных и зарубеж-

ных исследований в рассматриваемой области многие вопросы, касающиеся данного исследования, остаются неохваченными [3].

В соответствии с ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. «Пожарная безопасность. Общие требования», каждый объект должен иметь такое объемно-планировочное и техническое исполнение, чтобы эвакуация людей из помещения была завершена до момента достижения ОФП предельно допустимых значений. В связи с этим количество, размеры и конструктивное исполнение эвакуационных путей и выходов определяются в зависимости от необходимого времени эвакуации, т. е. времени, в течение которого люди должны покинуть помещение, не подвергаясь опасному для жизни и здоровья воздействию пожара. Данные по необходимому времени эвакуации являются также исходной информацией для расчета уровня обеспечения безопасности людей при пожарах в зданиях. Неверное определение необходимого времени эвакуации может привести к принятию неправильных проектных решений и увеличению стоимости зданий или к недостаточному обеспечению безопасности людей в случае возникновения пожара [4].

Необходимое время эвакуации рассчитывается как произведение критической для человека продолжительности пожара на коэффициент безопасности. Под критической продолжительностью пожара подразумевается время, по истечении которого возникает опасная ситуация вследствие достижения одним из ОФП предельно допустимого для человека значения.

Как указывает Скорюпина К.С., «Расчет опасных факторов пожара необходимы для вычисления времени эвакуации и расчетов пожарного риска. Превышение риска над нормативными значениями ведет к отрицательным последствиям в форме возрастания пожарной опасности» [5].

Расчет необходимого времени эвакуации был произведен для Кяхтинской библиотеки, расположенной в республике Бурятия.

Исходные данные из перечня необходимых исходных данных для задания выделения дыма и токсичных газообразных продуктов горения в программном продукте FDS 6 для библиотеки:

- 1) Низшая теплота сгорания материала (Q) = 14,500 МДж/кг
- 2) Удельная массовая скорость выгорания материала (книги, журналы) (ψF) = 0,011 кг/(м²·с)
- 3) Дымообразующая способность горящего материала (Dm) = 49,500 (Нп·м²)/кг
- 4) Удельный выход токсичных газов при сгорании 1кг материала (LO_2) = 1,154 кг/кг
- 5) Удельный выход токсичных газов при сгорании 1кг материала (LCO_2) = 1,109 кг/кг
- 6) Удельный выход токсичных газов при сгорании 1кг материала (LCO) = 0,097 кг/кг
- 7) Удельный выход токсичных газов при сгорании 1кг материала ($LHCl$) = 0,000 кг/кг
- 8) Линейная скорость распространения пламени = 0,010 м/с. [6]
- 9) Предельно допустимое содержание токсичного газа (X) для CO₂ – 0,11 кг·м⁻³, для CO – 1,16·10⁻³ кг·м⁻³.

Формулы и методика расчетов были применены из ГОСТ 12.1.004-91 [4]. Размерный параметр (A), учитывающий удельную массовую скорость выгорания материала для кругового распространения пожара:

$$A = 1,05 \cdot \psi_{уд} \cdot v^2 = 4,3054E - 5 \text{ кг/с}^2$$

Размерный комплекс (B), зависящий от теплоты сгорания материала и свободного объема помещения:

$$B = \frac{353 \cdot C_p \cdot V}{(1 - \varphi) \cdot \eta \cdot Q_H} = 20,42 \text{ кг}$$

Безразмерный параметр (Z), учитывающий неравномерность распространения опасного фактора пожара по высоте помещения:

$$Z = \frac{h}{H} \cdot \exp \left[1,4 \cdot \frac{h}{H} \right] = 1,39$$

Рассчитаем значения критической продолжительности пожара по условию достижения каждым из ОФП предельно допустимых значений:

– по повышенной температуре:

$$t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_0}{(273 + t_0) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n} = 224,4 \text{ с}$$

– по потере видимости:

$$t_{кр}^{П.В.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot a \cdot E)}{I_{пр} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n} = 103,8 \text{ с}$$

– по пониженному содержанию кислорода:

$$t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n} = 205,1 \text{ с}$$

– по повышенному содержанию CO₂:

$$t_{кр}^{CO_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n} = 873,2 \text{ с}$$

– по повышенному содержанию CO:

$$t_{кр}^{CO} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n} = 218,8 \text{ с}$$

Критическая продолжительность пожара

$$\tau_{кр} = \min \{ t_{кр}^T; t_{кр}^{П.В.}; t_{кр}^{O_2}; t_{кр}^{CO_2}; t_{кр}^{CO} \} = 103,8 \text{ с}$$

Из полученных в результате расчетов значений критической продолжительности пожара выбирается минимальное. В данном случае этим значением является (по потере видимости) = 103,8 с.

Необходимое время эвакуации людей ($t_{нб}$) из рассматриваемого помещения рассчитывают по формуле:

$$t_{нб} = 0,8 \cdot 103,8 = 83,04 \text{ с} = 1,38 \text{ мин.}$$

Таким образом, необходимое время эвакуации с учетом воздействия ОФП составило 1,38 мин. Полученные данные по необходимому времени эвакуации будут использоваться исходной информацией для расчета уровня обеспечения безопасности людей при пожарах в зданиях.

В качестве практических рекомендации по снижению времени эвакуации людей из здания библиотеки в случае возникновения пожара:

- повышение уровня готовности персонала библиотеки к действиям в сложившейся ЧС;
- содержание путей эвакуации в исправном состоянии, не их загромождать мебелью и другими предметами;
- регулярное проведение учений, согласно представленному плану.

Список использованных источников

1. Манякова Г.М., Елизарьев А.Н. Особенности пожаров в библиотеках – 2015. – 3 с.
2. Алешин Л. И. Безопасность в библиотеке: учебно-методическое пособие. – М.: Издательство «ЛИБЕРЕЯ-БИБИНФОРМ», 2005. – 248 с.
3. Ma Chixiang, Sun Baotie, Sun Shimei, Liu Hui. Analysis of Performance-based Fire Safety Evacuation in A College Library. – 2012. – 8 с.

4. Государственный стандарт СССР ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования» (утв. постановлением Госстандарта СССР от 14 июня 1991 г. № 875) (с изменениями и дополнениями).

5. Скорюпина К.С. Эвакуация людей при пожаре с третьего этажа библиотеки ТПУ с учетом влияния опасных факторов пожара. – 2014. – 4 с.

6. Кириллов Г.Н., Ненашев Ю.П., Хондожко Ю.П. Методические рекомендации МЧС России. Организация тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожаре и иных чрезвычайных ситуациях. – М.: 2007.



СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЖАРОВ В АДМИНИСТРАТИВНО-ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ НА ТЕРРИТОРИИ РФ

Филиппов Н.А., Дроздова Т.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

В работе представлен статистический анализ пожаров в административно-общественных зданиях. Пожары в административных зданиях происходят достаточно часто.

В ряде научных работ обсуждаются причины, приводящие к пожарам, возгораниям в административных зданиях. Отметим работы, [1-4]. Не редкость и пожары в зданиях с массовым пребыванием людей, таких как спортивные сооружения, офисные здания, общественные учреждения и т. д.

Для офисных помещений характерно наличие большой пожарной нагрузки. Основным горючим материалом в помещениях является: мебель, офисная техника, провода, кабели, бумага, покрытие пола, стен и потолков. Количество горючего материала может превышать более 50 кг/м². Большинство людей становятся заложниками дыма, который не позволяет найти выход, а затем они погибают от отравления продуктами горения, термического разложения или задыхаются из-за недостатка кислорода до прибытия первых пожарных подразделений. В продуктах горения и термического разложения, выделяющихся при пожаре, содержится до 100 видов химических соединений, большинство из которых токсично [5].

По статистике МЧС РФ в административно-общественных зданиях происходит около 7 % пожаров от общего количества пожаров в Российской Федерации в которых погибает в среднем от 6 до 7 % всех погибших на пожарах. Порой пожарная безопасность игнорируется при строительстве и сдаче в эксплуатацию зданий и сооружений.

Проведя анализ статистических данных, можно выявить, что в административных зданиях за последние годы основное место занимают пожары от неосторожного обращения с огнем, что составляет 36,5 % от всех пожаров на таких объектах. По причине нарушения правил эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов возникло 32,4 % всех пожаров. Поджоги составляют 10,2 % от всех пожаров в административно-общественных зданиях [7].

Для оценки последствий пожаров на данных объектах защиты проанализированы статистические данные количественных показателей пожара за 2017–2021 годы, приведенные на рис. 1.

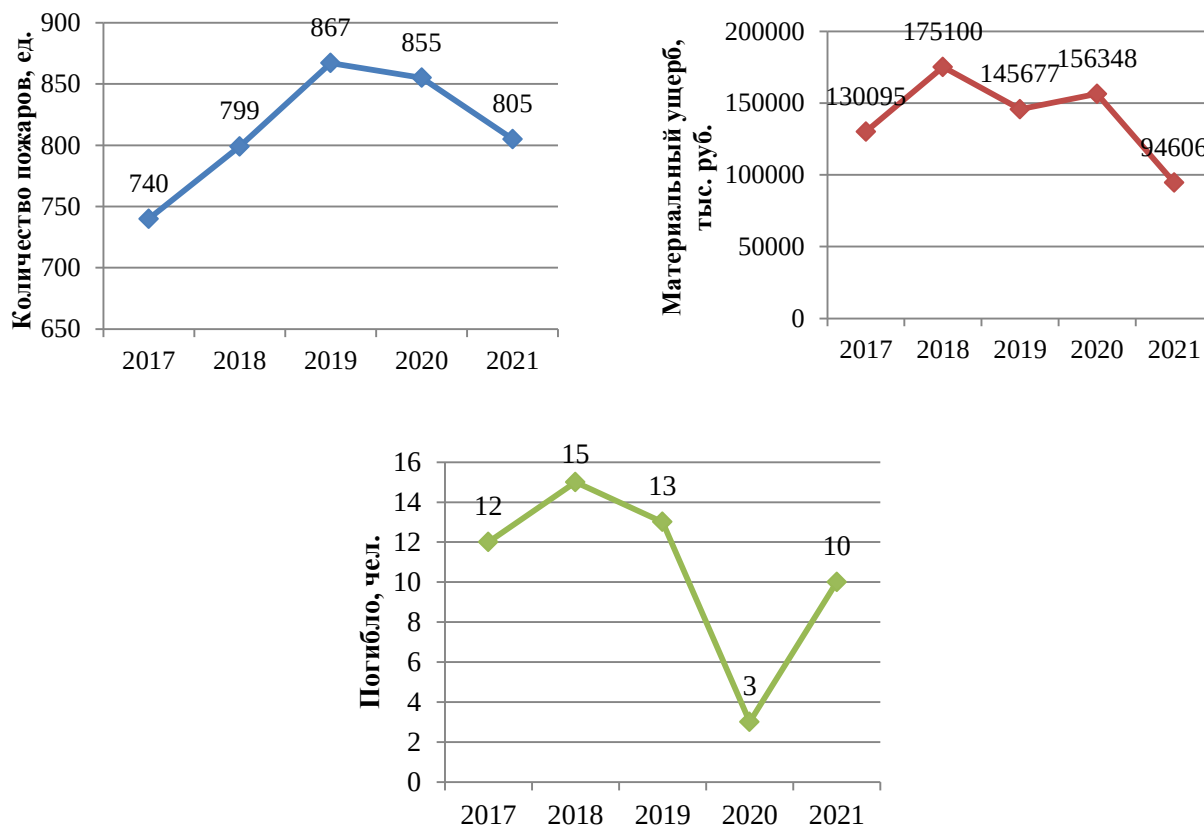


Рис. 1. Динамика изменения количественных показателей пожар за 2017–2021 г. в административных зданиях на территории РФ

Из рассмотренных данных можно сделать вывод, что пиковое значение количества пожаров приходилось на 2019 год, причина этому установление иного порядка учета пожаров и их последствий. С 1 января 2019 г. абсолютно все загорания учитываются как пожар. Сотрудники МЧС России поясняют, что фактически количество пожаров не изменится, а статистически, то есть на бумаге, их станет в разы больше. Теперь все загорания, даже самые незначительные, типа мусор в контейнере или в уличной урне, строительные отходы, завалившийся забор или сарай на заброшенном садовом участке, и т. п., считаются пожаром, и учитываются документально. В 2021 год наблюдается значительное снижение количества пожаров примерно на 60 ед., что возвращает статистические данные к результатам за 2018 г. Связано это с применением противопожарных мер, в частности недавно вступивший в силу Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Также улучшает положение совершенствование организации пожаротушения. Также из графиков видно динамику снижения как количества погибших на пожарах и их последствиях, так и количества материального ущерба. Это связано с объектами, на которых происходили пожары, а также со скоростью ликвидации пожара, в заданный период времени. К наиболее распространенным причинам пожаров административно-общественных зданий можно отнести установленный поджог, неосторожное обращение с огнем, неисправность электрооборудования, неисправность электропроводки, неустановленные причины. Предположительно для усиления пожарной безопасности зданий административно-общественного назначения, следует прибегнуть к экономическим рычагам влияния на вопрос обеспечения пожарной безопасности.

Одним из них является механизм обязательного противопожарного страхования. МЧС России подготовило законопроект «Об обязательном страховании гражданской

ответственности за причинение вреда в результате пожара». Его основная цель – повышение противопожарной устойчивости объектов и компенсация за причинение вреда жизни, здоровью, имуществу граждан в результате пожара.

Список использованных источников

1. Клочков С.В., Закарлюка П.В. Особенности моделирования пожара в офисных зданиях // Актуальные вопросы полихотомического анализа: материалы межрегионального тематического сборника с международным участием. Том Выпуск 3. Челябинский государственный университет, Миасский филиал.
2. Савенкова Е.И. Проблемы и решения эвакуации людей из офисных зданий в условиях пожара // Юность и знания – гарантия успеха. – 2019. Курс, 18–19 сентября 2019 года.
3. Перфильева У.В., Дроздова Т.И. Анализ системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в местах массового скопления людей // Безопасность – 2021: материалы XXVI всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием. – 2021. – С. 167-168.
4. Петров Е.А., Дроздова Т.И. Анализ обеспечения пожарной безопасности здания административного назначения ООО «ИНК» // Безопасность – 2021: материалы XXVI всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием. – 2021. – С. 169-170.
5. Нгуен М.Т., Нгуен Т.А., Анализ поведения людей при пожарах в помещениях офисного здания 100-250 м Вьетнама, до х.т. современные тенденции развития науки и технологий. – 2017. – № 1-1. – С. 100-102.
6. Нгуен Т.А., Нгуен М.Т. Разработка сценариев возникновения и развития пожаров в помещениях офисного здания 100-250 м вьетнама , до х.т. современные тенденции развития науки и технологий. – 2017. – № 1-1. – С. 97-99.
7. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018).



РАСЧЕТ ПОЖАРНОЙ НАГРУЗКИ И КАТЕГОРИИ ПОМЕЩЕНИЯ ПО ВЗРЫПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ 1 ЭТАЖА ТОРГОВО-ОФИСНОГО ЦЕНТРА «СЕЗОН» Г. ИРКУТСКА

Хватик М.Е., Рожков Д.М.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Из года в год на территории Российской Федерации идет масштабное строительство торгово-развлекательных центров и комплексов. Зачастую расположение помещений в таких комплексах хаотично, в них легко заблудиться и очень сложно ориентироваться. Вместе с тем, из-за значительно больших площадей существует проблема определения пожарной нагрузки помещений различных назначений.

Объектом исследования выступает 1 этаж торгово-офисного центра «Сезон», расположенного по адресу г. Иркутск, ул. Свердлова, д.36.

Здание ТЦ «СЕЗОН» 5-этажное, размером в плане 96х50, второй степени огнестойкости. Наружные стены кирпичные, железобетонные. Внутренние перегородки железобетонные частично гипсокартонные. Кровля металлическая по металлической обрешетке. Вентиляция естественная через вентиляционные каналы в стенах.

Рассмотрим план 1 этажа ТЦ «Сезон» (рис. 1).



Расчет пожарной нагрузки очень затруднителен, как правило, помимо торговых площадей определенной продукции торговли не учитывается место хранения товаров. Наличие складов в торгово-развлекательных центрах не предполагается, разгрузка осуществляется сразу в торговом зале. Просчитать относительную массовую долю материала, как по составу, так и по объему не представляет возможным.



В состав пожарной нагрузки необходимо учитывать часто встречаемые ларьки-островки торговли со стеллажами, где происходит торговля различными товарами

(кожгалантерея, аксессуары, канцелярия, часы, ювелирные изделия, аксессуары для сотовых телефонов). Ларьки-островки изготавливают из древесной и пластмассовой продукции, материал которых быстро воспламеняем и может привести к распространению пожара из одной стороны в другую, рис. 2.

Вместе с тем, при эвакуации людей из помещения, островковые ларьки на пути эвакуации могут оказаться серьезной преградой для свободного движения людского потока.

Пожарная нагрузка состоит из мебели, текстиля, оргтехники, бумаги, картона, полиэтилена, дерева (в торговых рядах стойки для товаров изготовлены из дерева).

Расчет категории помещений проводится в соответствии с СП 12.13130.2009 [1]. Категорию зданий и помещений по взрывопожарной опасности определяют путем выделения вида материалов и веществ, которые находятся и обращаются на объекте, а также их количества и свойств. Также учитываются объемно-планировочные решения объекта и технологические процессы, которые на нем производятся [1].

Характеристика материалов пожарной нагрузки представлена в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика материалов пожарной нагрузки

Наименование	Низшая теплота сгорания $Q_{пр}$, мДж/кг/м ³	Масса, кг	Площадь сгораемого материала, м ²
Спирт (алкогольные напитки)	24,74	245	120
Жиры животные (молоко, масло, сметана и т. д.)	40	1670	235
Картон	16,50	4670	985
Мука	16,80	590	905
Бумага	17,60	6890	1040
Древесина в изделиях	13,80	3565	950
Линолеум ПВХ	14,31	19 085	565

Вычисляем количество тепла, выделяемое при сгорании материалов:

$$Q = \sum M_i Q_{Hi},$$

где M_i – масса i -го элемента горючего материала;

Q_{Hi} – низшая теплота i -го элемента горючего материала.

Низшая теплота сгорания составит:

$$Q = 24,74 \cdot 345 + 40 \cdot 1670 + 16,50 \cdot 4670 + 16,80 \cdot 590 + 17,60 \cdot 6890 + 13,80 \cdot 3565 + 14,31 \cdot 19\,085 = 554\,198,65 \text{ мДж}$$

Удельная пожарная нагрузка:

$$q = \frac{Q}{S} = \frac{554\,198,65}{4800} = 115,46 \text{ мДж} \cdot \text{м}^2$$

Таким образом помещение относится к категории В4, так как условие не выполняется.

Так как условие снова выполняется помещение 1 этажа относится к категории В1.

Воспользуемся программой-калькулятором для проверки (рис. 3).

Расчет пожарной нагрузки в торгово-развлекательных комплексах во многом зависит от функционального назначения помещений. Наблюдения и изучение проектной документации проектируемых торговых центров показали, что при расчете пожарной нагрузки не учтены многие факторы, такие как: хранение товаров, расположение островковой продукции, наличия временных и постоянных товаров. Таким образом, на стадии проектирования необходимо учитывать все факторы опасности возникновения пожара, определять условный уровень пожаровзрывоопасности объекта, рассчитывать

статистико-вероятностные методы возникновения пожара (взрыва) на объектах торговли. Все это позволит нам обеспечить пожарную безопасность объекта.

A	B	C	D	E	F	G	H
	наименование материала	Qпр	масса, кг	площадь размещения, м ²			
1	Спирт (алкогольные напитки)	24,74	245	120			
2	Жиры животные (молоко, масло, сметана и т.д.)	40	1670	235			
3	Картон	16,5	4670	985			
4	Мука	16,8	590	905			
5	Бумага	17,6	6890	1040			
	Древесина в изделиях	13,8	3565	950			
6	Линолеум ПВХ	14,31	19085	565			
				4800,00			
	Площадь размещения пожарной нагрузки общая			4800,00	м2		
	Расстояние от поверхности нагрузки до нижнего пояса ферм (балок) или перекрытия	H		1	м		
	Полная пожарная нагрузка	$Q = \sum_{i=1}^n G_i Q_{пр}^p$		554198,65	МДж		
	Удельная пожарная нагрузка	$q = \frac{Q}{S}$		115,46	МДж/м2		
	проверка условия	$Q \geq 0,64 g_{\tau} H^2$		ЛОЖЬ		условие не выполняется	
	Категория помещения по пожароопасности			B4		значит	
						категория подтверждается	
				категории	Удельная пожарная нагрузка		
				B1	Более 2200		
				B2	1401-2200		
				B3	181-1400		
				B4	1-180		

Рис. 3. Расчет пожарной нагрузки при помощи калькулятора Excel

Таким образом, проведя расчет приходим к выводу что удельная пожарная нагрузка 1 этажа ТЦ «Сезон» города Иркутска равна 115,46 МДж/м², а категория помещения относится к В4.

Список использованных источников

1. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. Введ. приказом МЧС России от 09 декабря 2010 г. № 643.

ОСМОТРЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Черняев П.Н., Почаев Ю.Э., Русинов В.С., Севастьянов Б.В.

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, 426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7

Осмотры зданий и сооружений организует их владелец, или арендатор, в договоре аренды которого, закрепили ответственность арендатора за эксплуатацию.

Осмотры – один из четырех способов обеспечить безопасную эксплуатацию здания или сооружения, помимо технического обслуживания, мониторинга состояния и ремонтов. Периодические осмотры проводят, чтобы подтвердить соответствие строительных конструкций и инженерно-технических систем проектной документации. Осмотры зданий и сооружений необходимо проводить на протяжении всего срока эксплуатации. Минимальная периодичность осмотров содержится в проектной документации на объект. Рекомендуется проводить три вида осмотров: текущий, сезонный и внеочередной.

Текущие осмотры проводятся ежедневно в зданиях и сооружениях повышенного уровня ответственности – ОПО I и II классов опасности. В других зданиях и сооружениях достаточно проводить еженедельный текущий осмотр.

Сезонные осмотры проводят как минимум два раза в год: осенний – после окончания летних работ по текущему ремонту, весенний – после таяния снега. При сезонном осмотре осенью необходимо проверить объем и качество проведенных работ и подготовить план ремонтов на следующий год. При сезонном осмотре весной определяются вероятные повреждения, которые возникли в зимний период.

Внеочередные осмотры проводятся, чтобы устранить последствия аварий или инцидентов в инженерных сетях, а также после явлений стихийного характера – ливней, ураганов, сильных снегопадов и наводнений.

За осмотры отвечает служба эксплуатации зданий или сооружений, как правило, возглавляемая заместителем главного инженера.

Осмотр проводится быстрее, если задачи по осмотру распределены как минимум между двумя работниками. Один носит приборы и инструменты, заполняет карту осмотра, фотографирует повреждения и обеспечивать освещенность. Второй – использует приборы и инструменты, наносит маркировку на конструкции, проводит осмотр труднодоступных мест.

От вида осмотра зависит, какие приборы и инструменты понадобятся. На текущий ежедневный осмотр достаточно взять с собой блокнот, карандаш, фонарик и фотоаппарат. Для сезонного или внеочередного осмотров используйте также:

- карту осмотра;
- набор для визуального и измерительного контроля;
- фотоаппарат;
- молоток и нож.

Карта осмотра. Чтобы составить карту осмотра, нанесите на бумагу формата А4 строительные оси. Строительные оси необходимо взять из плана здания или сооружения из проекта, эксплуатационного паспорта или паспорта БТИ.

Назначьте произвольные оси самостоятельно, если в технической документации нет плана. Разбейте площадь застройки на квадраты со стороной 3, 6 или 12 метров. Длину стороны квадрата необходимо выбирать по шагу опорных колонн – так, чтобы колонны попадали в узлы пересечения осей. Оси по длине обозначаются арабскими цифрами, оси по ширине – заглавными буквами кириллицы. Оси по ширине называют рядами.

Пример карты осмотра одноэтажного производственного здания представлен на рис. 1. Длина здания – 36 метров, ширина – 18 метров, шаг колонн – 6 метров.

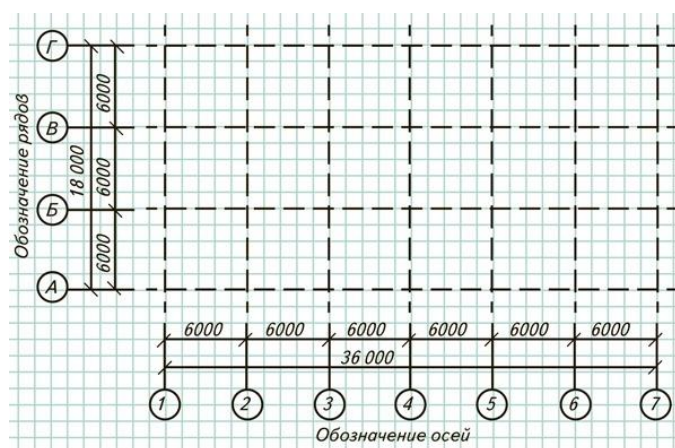


Рис. 1. Пример карты осмотра производственного здания

В ходе осмотров необходимо искать дефекты и повреждения на всех зданиях и сооружениях, которые эксплуатирует предприятие. Следует проверять офисные и производственные здания, а также дымовые трубы, эстакады, отдельно стоящие опоры, резервуары и тоннели, если они есть на балансе. Сначала осматривается объект снаружи, затем – внутри. Дефекты и повреждения могут быть на любой части строительной конструкции. Чаще всего они возникают в частях, которые называют местами развития повреждений. Опасности дефектов зависят от материала, из которого изготовлена строительная конструкция. Один и тот же дефект в стальных, каменных и железобетонных конструкциях может привести к разным последствиям. Например, в каменных и железобетонных конструкциях допустимы трещины, а в стальных – этот дефект свидетельствует о потере устойчивости. Обнаруженные дефекты и повреждения фиксируют в акте осмотра.

Сведения о датах осмотров и их результатах вносятся в журналы эксплуатации зданий и сооружений. В акте осмотра перечисляются конструкции здания или сооружения, которые осмотрели, оценили их техническое состояние. Если по результатам осмотра обнаружите дефекты или повреждения, составляется дефектная ведомость с указанием конструкции, места нахождения и категории опасности дефекта. По результатам осмотра ответственный за эксплуатацию здания или сооружения принимает решение провести аварийный ремонт, текущий ремонт, внеочередное обследование или внеплановое мероприятие по обслуживанию здания или сооружения.

Список использованных источников

1. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.





**СРЕДА ОБИТАНИЯ И
ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ,
СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ,
ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ
БЕЗОПАСНОСТИ,
ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
БЕЗОПАСНОСТЬ – 2023**

ЗАЩИТА ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Адджер М.С., Севастьянов Б.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

При проведении сварочных работ в воздух выбрасывается много вредных химических веществ – сварочных аэрозолей (СА). СА представляют собой сложные газо-аэрозольные смеси химических веществ, выделяющихся при дуговых, плазменных и других высокотемпературных газопламенных способах сварки, наплавки, резки и напыления металлов [1]. Дисперсная фаза или же твердая составляющая СА (ТССА) состоит из мельчайших частиц перенасыщенных паров металлов и других веществ, входящих в состав сварочных, присадочных, напыляемых материалов и основного металла, которые конденсируются за пределами зоны высокотемпературного нагрева. Газовая составляющая СА (ГССА) представляет собой смесь газов, образующихся при термической диссоциации газо-шлакообразующих компонентов этих материалов.

По данным физико-химических исследований (рентгеноструктурного, спектрального и др. методов анализа) ТССА представляет собой сложную смесь металлов, простых и сложных оксидов металлов и шпинелей MoFe_2O_4 , CaFe_2O_4 , $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{O}$, Fe_2O_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, Fe_3O_4 и др.), фторидов (NaF , KF , K_3FeF_6 , K_2SiF_6 , CaF_2 и др.), силикатов (CaSiO_3 , $-\text{Si}-\text{O}-\text{Si}-\text{O}-\text{Si}-$, $\text{Fe}_2[\text{SiO}_4]$, $\text{Mn}_2[\text{SiO}_4]$ и др.) и оказывают негативное воздействие на работника сварочного производства [2].

К основным профзаболеваниям сварщиков относятся: Интоксикация марганцем (нейротоксикоз), Пневмокониоз, Профессиональная экзема, Пылевой бронхит, Бронхиальная астма. В группу риска возникновения этих заболеваний попадает каждый сварщик со стажем работы более 10 лет, даже если сварщик работает в пределах допустимой концентрации [3].

Создание здоровых и безопасных условий труда сварщиков остается актуальной проблемой. Для создания необходимых условий для рабочих сварочного производства необходимо совместить технологические и санитарно-технические мероприятия, а также применять СИЗ органов дыхания сварщиков. В технологической области предполагается понижение выделяемых СА в воздух рабочей зоны, введением более усовершенствованного процесса и способа сварки, вида и марки сварочного материала, защитного газа и режима сварки. В санитарно-технической области предусматривается локализация и нейтрализация СА путем применения современных эффективных средств местной вентиляции. Применение СИЗ нового поколения, позволяет защищать органы дыхания сварщиков в различных производственных условиях. В зависимости от условий труда, а также от требований к качеству сварного соединения, необходимо пользоваться комплексом этих мероприятий, или отдельными из них.

Список использованных источников

1. МУ 4945-88. Методические указания по определению вредных веществ в сварочном аэрозоле (твердая фаза).
2. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.
3. Профессиональные заболевания сварщиков и их профилактика [Электронный ресурс]. – URL: <https://34.rospotrebnadzor.ru/content/193/5785/?ysclid=leg34qfw6n250814457> (дата обращения: 01.03.2023).
4. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

Алексеев В.А., Максимова М.А.

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

Предприятия теплоэнергетики наносят значительный урон окружающей среде и здоровью человека. Однако среди предприятий лидирующее место по количеству загрязнений занимают ТЭЦ, использующие в качестве топлива уголь. Основная причина этого состоит в высоком уровне выбросов от сжигания угля – газообразных и твердых (сажа и неорганическая пыль).

Так, в результате деятельности ТЭЦ в атмосферу выбрасываются следующие загрязняющие вещества: диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, оксид углерода, зола угольная, коксовый остаток, бенз(а)пирен, зола мазутная, пыль угля, оксид железа, марганец и его соединения, оксид никеля, хром, фториды плохо растворимые, пыль металлическая, пыль абразивная, сажа, пыль древесная, пыль неорганическая с содержанием двуокси кремния 20–70 % (сварка), углеводороды (по бензину), углеводороды (по керосину), фториды газообразные, ксилол, толуол, углеводороды C₁₂–C₁₉ (в т. ч. ароматические), сероводород, масло минеральное нефтяное, аэрозоль эмульсола, аэрозоль краски, аммиак, серная кислота, бутанол, этанол, 2-этоксигетанол, бутилацетат, ацетон, уайт-спирит, керосин.

К примеру, суммарный валовый выброс по Ново-Иркутской ТЭЦ, включая арендаторов, составляет – 68 552,333 т/год, в том числе твердых веществ – 10 038,981 т/год и газообразных – 58 513,352 т/год.

Очистка дымовых газов Ново-Иркутской ТЭЦ осуществляется:

а) на котлах ст. №№ 1, 2 – шестью золоулавливающими установками с трубами Вентури, позволяющие очищать дымовые газы пылеугольных котлов от золы с эффективностью 96–97,5 %;

б) на котлах ст. №№ 3–8 – электрофильтрами по два на каждый котел.

И, хотя приведенные способы снижения количества вредных веществ, являются эффективными, согласно данным экологического мониторинга за 2021 год, проведенного ФГБУ «Иркутское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» уровень загрязнения воздуха в г. Иркутске оценивался как высокий. По данным этого мониторинга основными примесями, вносящими наибольший вклад в загрязнения атмосферы города, являются бенз(а)пирен, взвешенные вещества, формальдегид, взвешенные частицы и диоксид азота. В отчетном году было составлено 112 предупреждений о высоком уровне загрязнения атмосферы при неблагоприятных метеорологических условиях для рассеивания загрязняющих веществ, оправдываемость которых составила 100 %. Поэтому необходимо продолжать искать новые подходы защиты среды обитания от загрязнений предприятий теплоэнергетики.

На сегодня, исходя из экономических и технических возможностей, можно выделить несколько способов решения сложившейся проблемы.

1. Ступенчатая подача топлива. При ступенчатом сжигании топлива горелки в топке котла размещают в несколько ярусов. Подача воздуха (избыток воздуха) изменяется тоже поярусно. В результате генерация оксидов азота на первой ступени тормозится из-за недостатка кислорода, а на последующей из-за относительно низкого уровня температур. Кроме того, образовавшиеся на первой стадии горения продукты неполного сгорания (СО, Н₂, СН₄) создают зону с восстановительной средой, и образовавшиеся ок-

сиды азота частично восстанавливаются до молекулярного азота. Все эти процессы определяют достаточно высокую (в отдельных случаях до 50 %) эффективность ступенчатого сжигания, как метода подавления образования оксидов азота.

2. Сжигание твердого топлива в кипящем слое – одна из технологий сжигания твердого топлива в энергетических котлах, при которой в топке создается кипящий слой из частиц топлива и негорючих материалов. Кипящий слой создается в тех случаях, когда некоторое количество твердых частиц находится под воздействием восходящего потока газа или смеси из газа и жидкости, благодаря чему твердые частицы находятся в парящем состоянии – такая гетерофазная система ведет себя подобно жидкости. Котлы с кипящим слоем спроектированы так, чтобы температура слоя находилась в интервале 815–870 °С, при этом образуется гораздо меньшее количество NO_x, чем в традиционных котельных установках при температурах свыше 1300 °С.

3. Использование парогазовых установок с газификацией угля. В газификаторе уголь частично окисляется с образованием горючего газа, содержащего, в основном, СО и Н₂, а также, в зависимости от технологии, N₂, СО₂ и Н₂О, и золы, которая выводится через шлюз. Генераторный (горючий) газ очищается от остатков золы и соединений серы, после чего сжигается в камере сгорания газотурбинной установки (ГТУ). Теплота отработавших в ГТУ газов, а также теплота, отводимая в процессах газификации и охлаждения генераторного газа, используются для выработки и перегрева пара, поступающего в паровую турбину и на газификацию. Чистый генераторный газ, сжигаемый в камере сгорания ГТУ, создает благоприятные условия для работы проточной части газовой турбины: выбросы оксидов серы в атмосферу практически отсутствуют.

4. Переоборудование угольных ТЭЦ в ТЭЦ, работающие на газе. Природный газ – полезное ископаемое, представляющее собой смесь газообразных углеводородов природного происхождения, состоящую главным образом из метана и примесей других алканов. Иногда в составе также присутствует некоторое количество углекислого газа, азота, сероводорода и гелия. В экологическом отношении природный газ является самым чистым видом органического топлива. При его сгорании образуется значительно меньшее количество вредных выбросов по сравнению с другими видами топлива. Также при сжигании газа практически отсутствуют такие составляющие как зола и шлак. Однако перевод ТЭЦ с угля на газ потребует значительных капиталовложений. Также стоит отметить рост тарифов, связанный с разницей в цене между углем и газом.

все ТЭЦ, использующие в качестве топлива уголь, нужно оборудовать современными системами очистки воздуха, позволяющими улавливать частицы с гораздо большим разбросом размеров. Кроме того, необходима модернизация самих ТЭЦ, перевод их если не на газ, то хотя бы на более экологичные механизмы сжигания угля.

Список использованных источников

1. Ветошкин А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления: учебное пособие. – 2016. – 303 с.
2. Меняев К.В., Жуков Е.Б., Сарсембеков Е.К. Перспективы применения циркулирующего кипящего слоя в энергетике РФ // Ползунский альманах. – 2018. – № 3. – С. 54-58.
3. Жуйков А.В. Низкотемпературное ступенчатое сжигание топлива // Вестник МГТУ. – 2011. – Т. 14. – № 4. – С. 701-703.
4. Введение в инженерную экологию энергетики: учебное пособие. – Второе издание. – Издательство САГА, 2008. – 185 с.

ОГРАНИЧЕНИЯ ТРУДА ЖЕНЩИН ИЗ-ЗА РИСКА ЗДОРОВЬЮ

Али Е.Б., Рябая С.А., Севастьянов Б.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Рассмотрены запреты и специальные льготы для работниц в соответствии с новой X главой ТК [1] и обновленным Перечнем запрещенных должностей, далее Перечень [2].

Для всех женщин Перечнем законодатель ограничил применение труда женщин из-за риска здоровью. Допустить к работе из Перечня сотрудницу можно, только если работодатель создал безопасные условия труда и это подтвердили результаты СОУТ. Кроме конкретных должностей, для женщин есть ограничение на работы с тяжестями. Работниц нельзя привлекать к подъему и перемещению вручную грузов, вес которых больше нормы (ст. 253 ТК). Допустимые нагрузки Минтруд России утвердил приказом Минтруда от 14.09.2021 № 629н [3].

Дополнительные льготы предусмотрели для всех женщин, которые работают в сельской местности и районах Крайнего Севера. На любой работе в сельской местности сотрудницы получают две льготы: сокращенная 36-часовая рабочая неделя и дополнительный неоплачиваемый выходной один раз в месяц. Зарплату работодатель выплачивает так же, как при полной рабочей неделе. В сельской местности работодатель обязан установить повышенную зарплату сотрудницам, рабочий день которых разделен на части (ст. 263.1 ТК). Режим разделения рабочего дня устанавливают в двух случаях. Первый – в организации особый характер труда: например, преподавание в интернате с круглосуточным пребыванием учеников, уход за больными животными, доение, кормление и т. п. Второй – в организации разная интенсивность работ в течение смены, например труд водителей общественного транспорта. Режим разделенного рабочего дня работодатель устанавливает локальным актом (ст. 105 ТК). Женщинам, которые трудятся в районах Крайнего Севера, работодатель также предоставляет сокращенную рабочую неделю – 36 часов (ст. 320 ТК). Кроме этого, на Севере для сотрудниц действуют еще три льготы: дополнительный неоплачиваемый выходной для тех, у кого есть ребенок до 16 лет, дополнительный оплачиваемый отпуск от 16 до 24 календарных дней, возможность сопровождать ребенка-абитуриента в учебное заведение (ст. 321, 322 ТК).

При приеме на работу беременным женщинам нельзя устанавливать испытательный срок (ст. 70 ТК), нельзя разорвать трудовые отношения кроме ситуации, не зависящей от воли сторон. Работодателю нельзя привлекать беременную женщину к работе сверхурочно, ночью с 22:00 до 06:00, в выходные и праздники, вахтовым методом и в командировках (ст. 96, 99, 259, 298 ТК). Если у женщины сменная работа, то выходные ей предоставляют по графику на конкретную неделю: работать в субботу и воскресенье ей можно, а в установленные выходные посреди недели – нет. При этом график сменности составляют так, чтобы в праздничные дни у беременной был выходной. Работодатель должен перевести на легкий труд беременную сотрудницу, которой дали медицинское заключение о такой необходимости. При этом средний заработок по прежней работе сохраняется (ст. 254 ТК). По желанию беременной сотрудницы работодатель устанавливает ей неполный рабочий день или неделю (ст. 93 ТК). Например, женщина может работать не восемь, а шесть часов в день или не пять, а четыре дня в неделю. При этом зарплата пропорционально уменьшается. Желаемый режим беременная имеет право выбрать на любой работе, работодатель не может отказать независимо от ее состояния здоровья. Беременной оплачивают в размере среднего заработка рабочее время, в которое она отлучалась к врачу (ст. 254 ТК). Беременная сотрудница мо-

жет уйти в ежегодный оплачиваемый отпуск независимо от того, проработала она шесть месяцев в компании или нет. Сделать это можно до отпуска по беременности и родам, после него или после отпуска по уходу за ребенком (ст. 122, 260 ТК). Работодатель не может отозвать женщину из отпуска или заменить его денежной компенсацией (ст. 125, 126 ТК).

Маме ребенка до полутора лет нельзя установить испытательный срок (ст. 70 ТК). Для женщины с ребенком до трех лет существует ограничение на работу вахтовым методом (ст. 298 ТК). К работе ночью с 22:00 до 06:00, сверхурочно, в командировках, в выходные и праздничные дни маму можно привлечь только с ее письменного согласия. При этом ее предварительно знакомят под подпись с правом отказаться от такой работы. Правило действует для всех мам детей до трех лет, детей-инвалидов до 18 лет и матерей-одиночек детей до пяти лет (ст. 96, 99, 113, 259 ТК).

Для работниц с детьми законом предусмотрены специальные условия увольнения. Работодатель может уволить женщину в ограниченных случаях, например, за грубое нарушение трудовых обязанностей, аморальный поступок или при ликвидации организации. Это действует для всех мам детей до трех лет, матерей-одиночек детей до 14 лет и матерей-одиночек или единственных кормильцев детей-инвалидов до 18 лет (ст. 261 ТК).

Что предоставить. Матери детей до 14 лет и детей-инвалидов до 18 лет по желанию могут работать на условиях неполного рабочего времени с пропорциональным уменьшением зарплаты так же, как беременные женщины. В отпуске по уходу за ребенком до трех лет на таких условиях можно работать на дому или предприятии, не теряя пособие (ст. 93, 256 ТК).

Если мама ребенка до полутора лет решила выйти на работу, работодатель предоставляет ей дополнительные перерывы для кормления – 30 минут каждые 3 часа (ст. 258 ТК). Перерывы входят в рабочее время и полностью оплачиваются. Их можно использовать в любое время, например, присоединить к обеденному перерыву, началу или концу рабочего дня. Перерывы работодатель предоставляет, даже если ребенок не на грудном вскармливании и женщина в это время не кормит.

Маме ребенка до полутора лет, также как и беременной женщине, можно перейти на легкий труд с оплатой не ниже среднего заработка по прежней работе (ст. 254 ТК). Мамы детей-инвалидов до 18 лет могут взять четыре дополнительных оплачиваемых выходных в месяц (ст. 262 ТК). Все дни мама может использовать сама или разделить с мужем.

Список использованных источников

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 11.01.2023).
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 июля 2019 г. № 512н «Об утверждении перечня производств, работ и должностей с вредными и (или) опасными условиями труда, на которых ограничивается применение труда женщин».
3. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2021 № 629н «Об утверждении предельно допустимых норм нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную».
4. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ АНТИГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ

Балдаева Е.В., Тюкалова О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +79500597324,
e-mail: lizabaldaeva009@gmail.com*

Большое количество травм люди получают в зимнее время в результате падения на скользкой поверхности из-за гололеда или уплотненного снежного покрова. По этой же причине зимой увеличивается количество аварий автотранспорта на скользкой проезжей части автомобильных дорог.

Наиболее эффективным методом борьбы с аварийностью и травматизмом является своевременная очистка тротуаров и дорог от снега. Однако если все же образовалась скользкая поверхность, то городские службы используют противогололедные реагенты. Антигололедные реагенты используют для обработки дорог с различными типами покрытий; крыш зданий для уменьшения нагрузки на конструкцию; парков и скверов; дворов жилых и нежилых зданий; тротуаров, пешеходных зон [1].

Противогололедные реагенты представляют собой твердые (сыпучие) или жидкие (растворы) химические искусственные средства, которые наносятся на поверхности дорожного покрытия или тротуары для борьбы с зимней скользкостью в зимний период. К использованию противогололедных реагентов прибегают чаще всего в городах, потому что это является наиболее эффективным способом уменьшить количество аварий, а также защитить людей от падений.

В настоящее время в городах посыпают дорогу песком, щебнем или гранитной крошкой. Такие вещества относят к фрикционным антигололедным средствам. Они снижают скользкость поверхности за счет придания шероховатости дорожному полотну.

Вещества химического типа чаще всего представляют собой соли – хлориды, ацетаты, карбамиды, нитраты кальция и магния. Все они имеют одно общее свойство – понижать точку плавления снега. Так как растворы солей имеют более низкую температуру замерзания, то попадание на лед соли приводит к его таянию. Применение технической соли – галита – приводит к эффективному плавлению льда при температуре до -15°C . Смесь хлористого кальция и натрия плавит лед и снег даже в сильный мороз (ниже -30°C) [2].

Чаще всего используются комбинированные средства, которые содержат песчаные и химические реагенты. Они считаются наиболее эффективными.

В городах Иркутской области часто используется техническая соль Тыретского солерудника. Это минеральный концентрат галит, основным компонентом его является хлористый натрий (96,5 %), содержатся также ионы кальция и магния.



Рис. 1. Средняя длина побегов кукурузы на засоленных почвах

Весной использованные химические реагенты вместе с талыми водами поступают в почву, подземные и поверхностные водоемы. Почвы внутри городов оказываются сильно засоленными.

В данной работе исследовано влияние засоленности почвы на всхожесть и рост злаковых растений. Для этого были приготовлены почвы, загрязненные тыретской солью в концентрациях 0,5 г/кг, 5 г/кг и 50 г/кг. Были изучены всхожесть и развитие растений кукурузы и овса (рис. 1).

В результате исследования было показано, что всхожесть овса в засоленных почвах больше, чем кукурузы. Количество ростков обоих растений уменьшается по мере возрастания концентрации соли. При этом уменьшается длина и биомасса растений. В почвах, содержащих 50 г соли на килограмм почвы, не возшло ни одного растения.

Список использованных источников

1. Способы и места применения антигололедных реагентов [Электронный ресурс]. – URL: <https://uzpm.ru/press-center/articles/sposoby-i-mesta-primeneniya-antigololednykh-reagentov/> (дата обращения: 15.03.2023).
2. Виды противогололедных реагентов [Электронный ресурс]. – URL: <https://gruntovozov.ru/chasto-zadavayemiye-voprosy/kak-organizovat-uborku-i-vyivoz-snega/protivogololednyie-reagentyi/vidyi-protivogololednyih-reagentov/> (дата обращения: 15.03.2023).



ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ АНТИБИОТИКАМИ

Балдаева Е.В., Тюкалова О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +79500597324,
e-mail: lizabaldaeva009@gmail.com*

В наше время актуальным является увеличение производства и потребления антибиотиков. В последнее время возникла проблема загрязнения антибиотиками объектов окружающей среды (воды, почвы).

Почва выполняет множество экологических функций, которые обеспечивают жизнь всех организмов, связанных с ней. Почва служит средой обитания, источником элементов питания и энергии для живых организмов, регулятором химического состава атмосферы и гидросферы, защитным «экраном» биосферы от загрязняющих веществ.

От качества почвы зависит продовольственная и экологическая безопасность человечества. Почва в разных регионах подвергается различным антропогенным воздействиям, которые приводят к ее деградации, загрязнению и снижению плодородия. Химическое загрязнение почвы приводит к нарушению почвенных биоценозов, накоплению химических веществ в растениях и ухудшению состояния почвенного покрова.

Антибиотики, как и многие другие химические загрязнители, приводят к нарушению экологических и сельскохозяйственных функций почв. В почву эти вещества попадают со сточными водами, а также вместе с органическими удобрениями, поступающими из животноводческих комплексов. Известно, что для лечения животных, профилактики их заболеваний, а также в качестве стимуляторов роста в животноводстве применяется огромное количество антибиотиков. Особенностью метаболизма антибиотиков является то, что большая часть их не подвергается биохимической трансформации в организмах животных, а выводится в неизменном виде. Частое их поступ-

ление в почву может привести к снижению плодородия, что повлечет за собой экономический, экологический и социальный ущерб.

Антибиотики изменяют микробиоценоз почв. Кроме этого, антибиотики могут оказывать и прямое воздействие на растения. Проникая через корни и накапливаясь в тканях растений, они могут приводить к различным токсикологическим эффектам. Это задержка развития и роста растений, угнетение роста корней и надземных частей растения, подавление прорастания семян и другие. Результатом воздействия является снижение урожаев.

В отечественной литературе очень мало данных по влиянию антибиотиков на функционирование почв. Установлено, что кукуруза, салат, овес и некоторые другие овощи поглощают антибиотики [1, 2].

Целью работы была оценка влияния антибиотиков на почву методом фиторемедиации.

В качестве объекта исследования был выбран чернозем обыкновенный, отобранный на территории Иркутской области. В качестве тест-организма использовался овес.

Сухие образцы почв обрабатывали растворами антибиотиков ципрофлоксацина, цефтриаксона, амоксициллина в различных концентрациях: 80 мг/л, 200 мг/л, 400 мг/л на 1 кг почвы. Контролем служила почва, не подвергавшаяся обработке антибиотиками.

Показателями воздействия антибиотиков, которыми загрязнена почва, были длина побегов и средняя биомасса растения. Исследования показали, что при загрязнении почвы ципрофлоксацином длина надземных побегов овса в загрязненных почвах меньше, чем в контроле, и уменьшается с увеличением содержания антибиотика в почве. Средняя биомасса сухих растений незначительно отличается от контрольной.

Список использованных источников

1. Трифонова Т.А., Чеснокова С.М., Космачева А.Г. Оценка влияния антибиотиков ампициллина и тилозина на ферментативную активность дерново-подзолистой почвы и их токсичности для культурных растений// Теоретическая и прикладная экология. – 2020. – № 2. – С. 150-156.

2. Антропова Н.С., Ушакова О.В., Водянова М.А., Савостикова О.Н., Риск распространения антибиотикорезистентности через объекты окружающей среды и продукты питания (обзорная статья)// Russian journal of rehabilitation medicine (Российский журнал восстановительной медицины). – 2020. – № 4. – С. 36-51.



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРОЖЖЕЙ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ОТХОДОВ И ПОЛУЧЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Букреев Е.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*

В настоящее время общая численность населения превышает 8 млрд человек, и эта цифра ежегодно увеличивается на 10,5 %. По прогнозам к 2030 году численность населения превысит 8,6 млрд. Теми же темпами растет и количество производимых отходов пищевой промышленности. Таким образом, если не предпринимать никаких решений, то к этому же году объем отходов увеличится в 3 раза, и достигнет отметки 2,1 млрд тонн [1].

Пищевые отходы представляют собой непригодные для дальнейшего использования продукты питания растительного и животного происхождения. К первым отно-

сятся овощи, фрукты, зелень и другое растительное сырье; ко вторым – мясо, яйца, молоко, морепродукты. Это могут быть продукты с браком, такие как помятые фрукты, просроченные и испорченные продукты, отходы, оставшиеся после приготовления блюд, недоеденная пища.

До 90 % вывозят на полигоны, где они разлагаются с выделением парниковых газов и создают климатические риски на огромных территориях. Неправильное обращение с пищевыми отходами представляет угрозу, как для окружающей среде, так и бюджету организации, которой могут выписать штраф. Сбросы отходов создают условия для роста патогенных микроорганизмов и ухудшают экологическую обстановку в целом, поэтому необходимо перерабатывать данный вид отходов для снижения этого воздействия.

В настоящее время пищевые отходы можно утилизировать разными способами: использовать отходы для производства комбикормов для животных; подвергать биотехнологической обработке с целью получения компостов и удобрений; сжигать с получением энергии. Каждый из этих методов имеет свои недостатки и преимущества [2].

В настоящей работе предпринята попытка отработать технологию утилизации растительных пищевых отходов с применением дрожжей и получением удобрительных составов, испытанием их свойств биотестированием и в условиях горшечных культур.

Технология переработки растительных пищевых отходов заключается в следующем. В начале исследования была собрана лабораторная установка, в которой происходил процесс брожения отходов. Установка состояла из 3 бутылей, каждый из которых осуществлял определенную функцию.

В бутылке-1, происходил процесс брожения отходов. Он представляет собой полиэтиленотерфталатовую емкость $V = 1,5$ л с запаянной крышкой.

Бутылка-2, наполнена водопроводной водой и имеет $V = 5$ л. Он играл роль гидрозатвора, по нему определяется скорость всей реакции

Бутылка-3, представлена пустой емкостью $V = 5$ л, в которую под давлением поступает жидкость, из бутылки-2.

Перед началом эксперимента осуществлялась продувка воздухом для определения герметичности. Соединение бутылей осуществляли посредством латексных трубок. Места соединений, для герметичности, проклеивали силиконовым герметиком. Для проведения эксперимента в комнате поддерживалась необходимая для жизнедеятельности дрожжей температура ($t=27$ °C). В качестве пищевых отходов рассматривалась кожура апельсина, картофеля и моркови, которые добавлялись в воду совместно с сахаром в соотношении 3:10:1 (рис. 1).



Рис. 1. Лабораторная установка для переработки отходов



Рис. 2. Конечный продукт переработки

Для ускорения процессов брожения добавляли пекарские дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* – вид одноклеточных микроскопических (5–10 мкм в диаметре) грибов (дрожжей) из класса сахаромикетов, широко используемый в производстве алкогольной и хлебопекарной продукции, а также в научных исследованиях. Оптимальными условиями для роста дрожжей данного вида является наличие глюкозы в растворе и поддержание температуры $t=27^{\circ}\text{C}$. На рис. 2 приведены конечные продукты переработки отходов с участием пекарских дрожжей в течение 20 суток.

Удобрительные свойства полученных продуктов переработки отходов оценивали методом биотестирования по всхожести семян редиса и длине корней. В чашку Петри помещали по 10 семян и 10 мл исследуемого субстрата в разных разбавлениях 1:1; 1:10; 1:100, контролем служила вода. Пробы экспонировали в лаборатории при температуре 22°C .

Через 7 суток в чашках Петри при разведении 1:1 и 1:100 было замечено присутствие грибов *Aspergillus niger* в образцах, при концентрации 1:10 и в воде данных микроорганизмов обнаружено не было. Прирост в длину корней редиса при экспозиции 7 суток превысил контрольный в 2235 раз, свидетельствует о положительном влиянии на рост растения.

В условиях горшечного эксперимента в горшки объемом 2,5 л и диаметром 15 см, заполненные садово-огородной землей, посеяли по 20 семян редиса, контрольные горшки поливали водопроводной водой, а опытные экспериментальным субстратом в разведениях 1:10 и 1:100. Через 42 суток собрали урожай зеленой массы и определяли биомассу (рис. 3).



а



б

Рис. 3. Урожай редиса:

а – при поливе исследуемым субстратом; б – водой (контроль)

В заключении следует отметить, что опробование биотехнологии переработки растительных пищевых отходов с использованием брожения с добавлением пекарских дрожжей показало, что в процессе переработки образуются рост-стимулирующие вещества. Для дальнейшего исследования необходимо изучить и определить оптимальные условия переработки отходов, испытать другие грибы и дрожжи.

Список использованных источников

1. Субракова Л. К. Экономика обращения с пищевыми отходами в России // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2021. № 1. С. 37–48. DOI 10.17308/econ.2021.1/3322

2. Филонов А.В., Крампит М.А., Романенко В.О. Современное состояние и перспективные направления использования вторичных материальных ресурсов пищевой промышленности // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 5. – С. 215-219; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=41537> (дата обращения: 22.03.2023).



АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВ НА ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ

Васильева В.В., 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*

Целлюлозно-бумажная промышленность является одной из основных отраслей экономики. С точки зрения влияния на здоровье людей она характеризуется воздействием на организм работающих комплексом неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса, а на здоровье населения – выбросами в атмосферный воздух и сбросами в водные объекты [1,2].

Целью данного исследования является аналитический обзор влияния процессов целлюлозно-бумажного производства на здоровье людей, как работников ЦБК и ЦКК, так и населения, проживающего вблизи этих комбинатов.

Основным показателем условий труда на предприятиях является уровень травматизма и профессиональных заболеваний [3]. Сравнив данные производственного травматизма за 2020 и 2021 гг. по субъектам РФ при производстве бумаги и бумажных изделий, можно сделать вывод о неизменности, а в большинстве федеральных округов увеличении показателей травматизма в 2021 году. Рост травматизма при производстве бумаги и бумажных изделий в субъектах РФ наглядно представлен на диаграмме 1 [4].

Самый высокий уровень травматизма среди федеральных округов (ФО) Российской Федерации достигает Северо-Западный ФО, где численность пострадавших в 2020 году равна 60 человек, а в 2021 выросла до 65 человек. К Сибирскому ФО относится Иркутская область, где значение пострадавших равно 18 человек в 2020 году и 24 человека в 2021 году, что составляет более 72 % от СФО.

В работе авторы [3] анализируют статистику травматизма ОАО «Селенгинский ЦКК» за 30-летний период (1990–2020 гг.). Количество травм с каждым годом снижается, но, несмотря на это, в 2022 году зафиксировано 6 случаев смертельного травматизма.

На всех этапах производства имеются риски получения травмы различной степени тяжести. Наиболее распространенные причины несчастных случаев – это действие на работника движущихся деталей и электрического тока, падение с высоты, повышенная загазованность воздуха рабочей зоны [3,5].

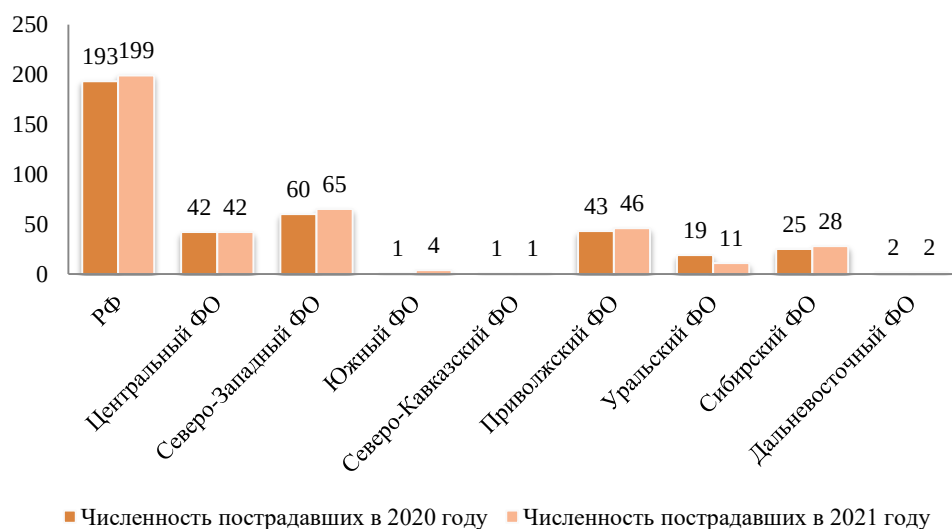


Рис. 1. Диаграмма травматизма при производстве бумаги и бумажных изделий в субъектах РФ периода 2020–2021 гг.

Уровень работников, занятых во вредных условиях труда целлюлозно-бумажных производств по Российской Федерации, превышает средние показатели по стране. Заболевания, чаще встречающиеся у работников ЦБК – это острые и хронические расстройства дыхательных путей [5]. На рис. 2 представлено распределение показателей профессиональной заболеваемости в Иркутской области по видам экономической деятельности.

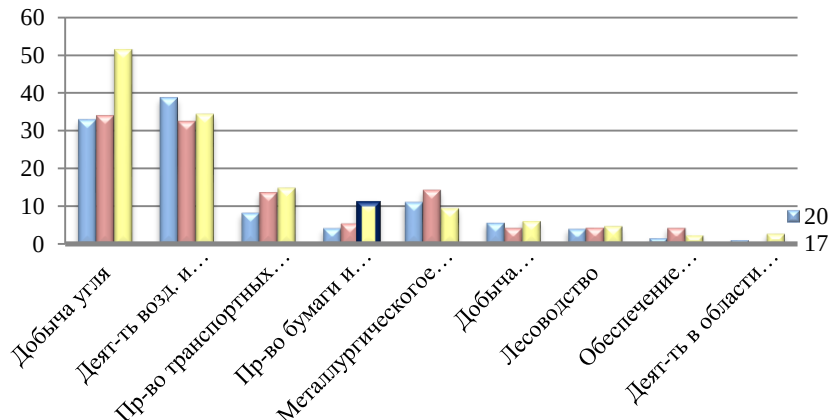


Рис. 2. Показатели профессиональной заболеваемости Иркутской области в разрезе видов экономической деятельности за 2017–2019 года

На 2019 год уровень профессиональной заболеваемости при производстве бумаги и бумажных изделий по Иркутской области находится на 4 месте после добычи угля, деятельности воздушного и космического транспорта и производства транспортных средств, что является высоким показателем профессиональной заболеваемости. Также, прослеживается рост показателей профзаболеваний на ЦБК и ЦКК за период 2017–2019 гг. (2017 г. – 4,3; 2018 г. – 5,6; 2019 г. – 10,7) [14].

Несмотря на автоматизацию процессов и многообразие сертифицированных средств защиты, уровень производственного травматизма и профессиональных заболеваний остается недостаточно низким, из чего следует вывод о необходимости внедре-

ния новых мероприятий, направленных на снижение уровня травматизма (улучшение условий труда) работников целлюлозно-бумажной промышленности.

Целлюлозно-бумажное производство считается одним из самых ресурсоемких и загрязняющих окружающую среду из всех отраслей обрабатывающей промышленности, так как отличается обширным перечнем загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу и сбрасываемых сточными водами в водные объекты [6].

В основном на производствах применяют два способа – сульфатный и сульфитный. Объем производства сульфитной целлюлозы меньше, так как в приоритете – производство бумаги, а не товарный продукт на рынке целлюлозы. Сульфитный способ в процессе производства выбрасывает в атмосферу заметно меньше, но сбрасывает в водоемы значительно больше, чем сульфатный способ производства целлюлозы [8].

Приоритетными загрязнителями атмосферного воздуха от процессов сульфатного получения целлюлозы принято считать: серосодержащие соединения, оксид углерода, формальдегид, фенол, метилмеркаптан, метанол, диоксины [7].

Некоторые вещества обладают эффектом суммации и негативно отражаются не только на здоровье и производительности работы сотрудников ЦБК, но и на жителях близлежащих территорий. Выявлена корреляция между заболеваемостью населения болезнями органов дыхания, болезнями системы кровообращения и загрязнением атмосферного воздуха. Их воздействие, в первую очередь, касается здоровья детей [7].

Только на территории Иркутской области и Республики Бурятия находится огромное количество накопленных лигнинсодержащих отходов целлюлозно-бумажных предприятий: ОАО «Байкальский ЦБК» (БЦБК); группы «ИЛИМ» – Иркутская область; ОАО «Селенгинский ЦБК» – республика Бурятия.

С 1966 года Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат регулярно оказывалось сильнейшее негативное воздействие на озеро Байкал и его прибрежные территории. В результате деятельности ОАО «Байкальского ЦБК» (далее – БЦБК) образовалось более 6,2 млн м³ шлам-лигнина и 2,8 млн т золы углей ТЭЦ. В уже очищенных сточных водах концентрации хлоридов превышало ПДК в 4 раза, натрия – в 4,7, сульфатов – в 6 раз, нитрит-анионов – в 12,5 раз, а в 2011 году подтверждается наличие диоксинов и в донных отложениях озера Байкал [12]. Диоксины по пищевой цепи попадают в организмы нерп (получены высокие показатели ПХДД/Ф в организме взрослых нерп), а затем – к местному населению. Уровни диоксинов в грудном молоке женщин поселка Онгунрен выше, чем в других населенных пунктах Иркутской области.

Риск возникновения неканцерогенных заболеваний у человека при потреблении около 10 г в неделю жира Байкальской нерпы приводят к нарушению ЦНС, эндокринной, иммунной, репродуктивной системы. Канцерогенный риск также превышает приемлемый уровень риска ($1 \cdot 10^{-6}$) и равен $5,4 \cdot 10^{-5}$, что соответствует 54 дополнительным случаям рака среди 1 млн населения [13].

Проведен анализ на территории Братского района Иркутской области с воздействием загрязняющих веществ, являющихся компонентами выбросов предприятий целлюлозно-бумажной промышленности и алюминиевой. Отмечены превышение постоянно присутствующих в атмосферном воздухе веществ:

- фенола (до 4,8 ПДК_{сс}, до 9,5 ПДК_{мр}),
- бензола (до 0,4 ПДК_{сс}, до 1,7 ПДК_{мр}),
- ксилола (до 1,0 ПДК_{сс}, до 2,7 ПДК_{мр}),
- этилбензола (до 0,5 ПДК_{сс}, до 9,6 ПДК_{мр}).

Неприемлемыми оказались уровни заболеваний органов дыхания, сердечно-сосудистой, иммунной и нервной системы.

В крови детей обнаружено повышенное содержание фенола и ксилола, а частота заболеваний болезнями органов дыхания и пищеварения позволяет установить прямую зависимость между ними [10-11].

Помимо загрязнения атмосферного воздуха, производство целлюлозы изменяет и состав водоемов. Примером таких загрязнений от целлюлозно-бумажных предприятий служит устье Северной Двины (воздействие Котласского ЦБК), впадающее в Белое море. В Северной Двине зарегистрировано превышение ПДК по содержанию органических веществ в 9 раз, БПК-5 – в 20 раз, фенолов – в 5 раз, что вследствие отражается на здоровье населения ближайшего города – Коряжма. Рост заболеваний болезнями органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, органов пищеварения подтверждает негативное влияние целлюлозно-бумажных комбинатов на окружающую среду, напрямую связанную со здоровьем людей, причем, проявляется нагляднее через повышенный уровень заболеваний детей и новорожденных с аномалиями и уродствами [9].

Таким образом, проведенные исследования многочисленных авторов свидетельствуют о наличии непосредственной связи между воздействием целлюлозно-бумажных комбинатов и здоровьем человека:

- как работающего с преимущественно вредными условиями труда и высоким уровнем травматизма в сравнении с другими производствами, что приводит к выводу о необходимости внедрения новых мероприятий, направленных на развитие охраны труда;
- так и проживающего на территории, подверженной техногенному воздействию целлюлозно-бумажных комбинатов, где зафиксировано превышение содержания вредных веществ в атмосферном воздухе и водных объектах, вследствие которых повышается уровень заболеваний населения (в первую очередь, касается новорожденных и детей).

Список использованных источников

1. Большеротов А.Л. Комплексная система оценки экологической безопасности. – 2-е издание. – Москва: Бит-принт, 2018. – 340 с.
2. Зеленцов М.Д. О возможности создания новых экологически значимых сорбционных технологий / М.Д. Зеленцов, М.М. Ромашева, А.Р. Иванов // Современная целлюлозно-бумажная промышленность. Актуальные задачи и перспективные решения: Материалы III Международной научно-технической конференции молодых ученых и специалистов ЦБП, Санкт-Петербург, 08 ноября 2021 года / Ред. О.В. Фёдорова, А.Г. Кузнецов. – Том I. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2022. – С. 13-16.
3. Москвитина А.С. Производственный травматизм на ОАО «Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат» / А. С. Москвитина, С. В. Иванова // Безопасность – 2022 : Материалы XXVII Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием, Иркутск, 19–21 апреля 2022 года. – Иркутск: Иркутский национальный исследовательский технический университет, 2022. – С. 72-74.
4. Официальный сайт. Росстат. «Производственный травматизм в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 19.02.2023).
5. Румянцева А.В. Исследование условий труда, производственного травматизма и профессиональной заболеваемости работников целлюлозно-бумажной промышленности // Лучшая научно-исследовательская работа 2017 : Сборник статей X Международного научно-практического конкурса, Пенза, 30 сентября 2017 года / Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. – Пенза: «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 75-82.
6. Izmet'sev E.S. Environmental aspects of sulfate turpentine refining (review) / E.S. Izmet'sev, S.A. Rubtsova, A.V. Kutchin // Theoretical and Applied Ecology. – 2019. – № 1. – pp. 12-22.

7. Мироновская А.В. Гигиеническая оценка риска возникновения неотложных медицинских состояний среди населения, проживающего в районе размещения крупного целлюлозно-бумажного комплекса на Севере Европейской части России: специальность 14.02.01 «Гигиена»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Мироновская Анастасия Владимировна. – Омск, 2014. – 23 с.

8. Иванов Ю.С., Никандров А.Б., Кузнецов А.Г. Производство сульфатной целлюлозы: учебное пособие. Ч.1 /ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб, 2017. – 77 с.

9. Колокольчикова Р.С. Антропогенное воздействие целлюлозно-бумажных предприятий на окружающую природную среду как фактор формирования экологического кризиса на европейском севере России в позднесоветский период (на примере Котласского целлюлозно-бумажного комбината) // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: История и политические науки. – 2021. – № 4. – С. 123-133.

10. Особенности состояния дыхательной и иммунной системы у населения, проживающего в зоне влияния предприятий алюминиевого и целлюлозно-бумажного производства / О.Ю. Устинова, И.Е. Штина, К.П. Лужецкий [и др.] // Актуальные вопросы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения на уровне субъекта федерации: Материалы межрегиональной научно-практической интернет-конференции, Пермь, 11–15 сентября 2017 года / Под редакцией А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2017. – С. 115-119.

11. Пережогин А.Н. Связь заболеваний у детей с воздействием компонентов выбросов целлюлозно-бумажных предприятий / А.Н. Пережогин, М.А. Землянова, Ю.В. Кольдибекова // Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. – 2021. – № 3(336). – С. 33-40.

12. Парадина Л.Ф. Изменение антропогенной нагрузки на снежный покров Южного Байкала в связи с закрытием Байкальского целлюлозно-бумажного комбината / Л.Ф. Парадина, О.А. Хахураев, А.Н. Сутурин // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 1-1(79). – С. 90-94.

13. Воздействие сточных вод и атмосферных выбросов Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК) на озеро Байкал / М.И. Кузьмин, Е.Н. Тарасова, Е.А. Мамонтова [и др.] // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. – 2013. – № 28. – С. 51-57.

14. Доклад о состоянии условий и охраны труда в Иркутской области в 2019 году и мерах по их улучшению.



ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ ВОДНЫМИ РАСТЕНИЯМИ

Выгузов А.А., Тюкалова О.В.

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»

664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +79500881673,

e-mail: sasha.vyguzov@gmail.com

В настоящее время загрязнение сточных вод нефтепродуктами становится все более актуальной проблемой. Негативное действие нефти и нефтепродуктов, попадающих в водные объекты, заключается в остром и хроническом отравлении живых организмов, изменении микробного фона, снижении способности водоемов к самовосстановлению, угнетению биоценозов водных экосистем и окружающей среды в целом.

Составляющие компоненты бензинов, керосинов, мазутов являются токсичными, они опасны как для человека, так и для живой природы в целом. С разнообразными промышленными стоками они проникают в почву, поверхностные и подземные воды, часто попадают в источники водоснабжения. Наличие примесей нефтепродуктов в воде – одна из главных причин того, что вода становится непригодной не только для питья и употребления в пищу, но также и для хозяйственных нужд.

Основными методами очистки сточных вод от нефтесодержащих примесей являются [1]:

- механические методы (фильтрование, процеживание, отстаивание, центрифугирование), которые позволяют очистить сточные воды от наиболее легкоотделимых примесей;

- физико-химические методы, включающие коагуляцию, сорбцию и флотацию, позволяют очистить воду от более трудноотделимых примесей;

- биологические методы очистки воды считаются наиболее безопасными и перспективными. В биологической очистке используется способность некоторых микроорганизмов поглощать нефть или ее компоненты в процессе своей жизнедеятельности в качестве основного источника питания.

Известно, что некоторые водные растения способны к очищению воды от нефтепродуктов. Такая способность может быть связана как с интенсификацией растениями окисления нефтепродуктов гетерогенной микрофлорой, так и с непосредственной их детоксикацией в процессах метаболизма [2].

В данной работе мы исследовали возможность поглощения нефтепродуктов из воды неукорененными водными растениями. Для этой цели использовали водные растения, произрастающие в реке Ангара – элодея канадская (*Elodea canadensis*) и роголистник темно-зеленый (*Ceratophyllum demersum*). В колбы, содержащие 500 мл растворов нефтепродуктов в воде ($C=0,20$ мг/л), были помещены по 5 г водных растений. Параллельно был поставлен контрольный опыт без растений. Концентрацию нефтепродуктов в воде измеряли флуориметрическим методом по известной методике [3].

В результате измерения концентрации нефтепродуктов через 3 суток мы обнаружили, что она значительно уменьшилась в колбах с водными растениями по сравнению с контролем. Таким образом, удалять нефтепродукты из воды способны не только водные растения, растущие в прудах, но и неукорененные водные растения элодея канадская и роголистник темно-зеленый, причем роголистник удаляет нефтепродукты из воды более эффективно, чем элодея.

Список использованных источников

1. Как осуществляется очистка сточных вод от нефтепродуктов? [Электронный ресурс]. – URL: <https://flotenk.ru/press-centr/posts/ochistka-stochnykh-vod-ot-nefteproduktov/> (дата обращения: 14.03.2023).

2. Бондаренко В.В., Сучкова Н.Б. Роль водной растительности в процессах самоочищения водных объектов от нефтепродуктов. // Водное хозяйство России. – 2015. – № 1. – С. 64-75.

3. ПНД Ф 14.1:2:2.128-98. Методика измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных, питьевых, сточных вод флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02».



НОВОВВЕДЕНИЯ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТНИКОВ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Гатауллин А.М., Селюнина Н.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Каждый работник имеет право на обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя. С 1 марта 2022 года вступили в силу поправки в Трудовой кодекс (ТК). Введен новый порядок обеспечения работников средствами индивидуальной защиты (СИЗ) (Статья 221 ТК РФ). В настоящее время существуют и применяются более 60 типовых отраслевых норм выдачи СИЗ, в которых определены разные нормы выдачи СИЗ на одну профессию, нередко противоречащих друг другу. Действующая система выдачи СИЗ не предусматривает применение оценки профессиональных рисков и охватывает только 60 % существующих профессий. Новый порядок обеспечения средствами индивидуальной защиты будет регламентироваться двумя приказами Минтруда: «Об утверждении Правил обеспечения работников СИЗ и смывающими средствами» (от 29.10.2021 № 766н); «Об утверждении Единых типовых норм выдачи СИЗ и смывающих средств» (от 29.10.2021 № 767н).

Документы устанавливают новый подход к обеспечению работников СИЗ, в том числе в зависимости от имеющихся на рабочем месте вредных производственных факторов по результатам специальной оценки условий труда и оценки профессиональных рисков. Оба документа вступают в силу с 1 сентября 2023 года и будут действовать 6 лет (до 1 сентября 2029 года). Документы, которые регулируют аналогичные правоотношения, с этой даты утратят силу.

При решении работодателем о переходе на Единые типовые нормы с 1 сентября 2023 года, ему потребуется:

1. Разработать Нормы бесплатной выдачи СИЗ и смывающих средств работникам в своей организации (на основании Единых типовых норм, с учетом результатов СОУТ, результатов ОНР, мнения представительного органа (при его наличии) и утвердить локальным нормативным актом.

2. Разработать и утвердить локальный порядок обеспечения работников СИЗ, в котором распределить обязанности и ответственность должностных лиц за этапы обеспечения работников, с учетом особенностей структуры управления организации и требований новых Правил выдачи СИЗ;

3. Обеспечить информирование работников о полагающихся работнику комплектах СИЗ, о способах выдачи, условиях хранения, а также об ответственности за целостность и комплектность СИЗ в случае хранения СИЗ у работников в нерабочее время;

4. Обеспечить проведение обучения, инструктажа или иного способа информирования работников о правилах эксплуатации СИЗ, использование которых требует от них практических навыков, знаний о простейших способах проверки их работоспособности и исправности;

5. Организовать учет и контроль за выдачей работникам СИЗ и смывающих средств, а также за своевременным возвратом СИЗ по истечении нормативного срока эксплуатации или срока годности СИЗ либо в случае досрочного выхода СИЗ из строя.

Основные изменения в нормах выдачи СИЗ 2023 года:

1. Объединение норм выдачи СИЗ и дерматологических средств.

2. Определение нужного СИЗ (дерматологических средств) не только по профессии. Единые нормы позволяют предусмотреть выдачу тех или иных СИЗ (дерматологических средств) также по опасностям, которым может подвергаться работник при вы-

полнении своих трудовых обязанностей, а также видам работ (Приложение № 2 и № 3 к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.2021 №767н).

3. Учет оценки профессиональных рисков. П.4

4. Обновленная форма карточки выдачи СИЗ. Из новой формы исключен процент износа СИЗ, указание ссылки на номер сертификата, противогаз и респиратор объединили под средства индивидуальной защиты органов дыхания. Отныне нужно указывать марку СИЗ, способ выдачи дерматологических СИЗ, отдельно оформлять карточку учета дежурных СИЗ и норм их выдачи (ранее это не требовалось) (Приложение 2 Правил).

5. Подрядчики – в своих СИЗ. Работники подрядных организаций должны обеспечиваться СИЗ у своих работодателей (подрядных организаций). А представители подрядных организаций перед производством работ на объекте заказчика должны уточнять какие СИЗ требуются к применению (пункт 51 Правил).

6. Дерматологические средства – теперь можно выдавать через дозатор.

7. Снятие лишней ответственности с работодателя. В нерабочее время работник несет ответственность за выданное ему СИЗ, если оно у него остается

8. Установление переходного периода выдачи СИЗ. До 31.12.2024 работодатель может осуществлять выдачу СИЗ и смывающих средств на основании типовых норм (как раньше). По желанию с 01.09.2023 по 31.12.2024 за работодателем остается право выбора обеспечения либо старым типовым нормам, либо по Единым новым. Но с 01.01.2025 выдача должна осуществляться уже по Единым нормам (пункт 4 Правил).

9. Информирование работника о правилах использования СИЗ. Согласно Порядка руководитель организации обязан обеспечить проведение обучения, инструктажа или иного способа информирования работников о правилах эксплуатации СИЗ, использование которых требует от них практических навыков, знаний о простейших способах проверки их работоспособности и исправности. Ранее подобное требование не было установлено в предыдущем порядке.

10. Компьютеризация и автоматизация. За работодателем установили право применения программных средств (информационно-аналитических баз данных) для ведения учета выдачи СИЗ, применения автоматизированных систем выдачи СИЗ (их сменных элементов). П.11.

11. Улучшенные СИЗ вместо нескольких обычных. Теперь работника можно обеспечить одним улучшенным (или аналогичным) по защите СИЗ от вредных и (или) опасных производственных факторов и опасностей, а также особых температурных условий или загрязнений, вместо нескольких, перечисленных в Единых типовых нормах (пункт 54 Правил).

Список использованных источников

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023).

2. Федеральный закон от 02.07.2021 № 311-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации».

3. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н (ред. от 12.01.2015) «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты».

4. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 766н «Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами».

5. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 767н «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств».



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ РАБОТНИКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Гейдан Д.М., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Среди многих профессий работников, занятых в отраслях, существенно укрепляющих экономику государства, труд фармацевтических работников имеет особое социальное значение и относится к сфере деятельности, которая создает необходимые предпосылки для его нормального и эффективного функционирования.

Как и во всех отраслях производственной сферы, в фармацевтической отрасли возникают профессиональные риски, которые в свою очередь оказывают негативное влияние на жизнь и здоровье работников.

Расчеты, проведенные НИИ медицины труда Российской академии медицинских наук, показывают ориентировочный удельный вес численности больных, рассматриваемой отрасли, с профессиональными заболеваниями от числа работников, проходящих обязательные медицинские осмотры из-за вредных условий труда, в районе 7,7 %. Кроме того, значительное количество профессиональных заболеваний имеет место среди работников, не проходящих обязательные медицинские осмотры, что также повышает предполагаемое количество больных с профессиональными заболеваниями [1].

Среди профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний работников фармацевтической промышленности ведущие места занимают заболевания, причиной которых является длительная работа в условиях повышенной концентраций вредных веществ (в виде аэрозолей, паров или газов.). Ведь само по себе получение лекарственных препаратов требует большого количества самых различных химических веществ.

Номенклатура современного фармацевтического производства включает более 4000 химических веществ в качестве сырья и полуфабрикатов, которые в основном представлены предельными и непредельными углеводородами, спиртами (метанол, этанол), кислотами, диэтиловым эфиром, хлористым водородом и др. Токсичность почти всех этих веществ может оказывать острое и хроническое воздействие на организм работников.

Вредное воздействие вредных веществ на работника происходит на всех стадиях технологического процесса (при подготовке сырья, осуществлении собственно процессов получения лекарственных препаратов, заключительных операциях). Из-за использования сложных смесей химических веществ в реакционных смесях, совмещения различных стадий производства в одном помещении, коррозионной активности, высокой летучести и различных физико-химических свойств используемых соединений, загрязнение воздуха в производственных помещениях комплексом химических веществ с биологическим воздействием в нескольких направлениях и не всегда поддается оценке.

Гороховой Л.Г. и др. [2] установлено, что наиболее распространенными болезнями работников фармацевтической отрасли являются заболевания ЛОР-органов, таких как риниты, ларингиты, фарингиты и их сочетанные формы вазомоторного, аллергического, субатрофического и атрофического характера, которые напрямую связаны с дей-

ствием химического фактора. Этим заболеваниям подвергаются от 47 до 88,5 % работающих в отрасли.

Василькевич В.М. [3], было выявлено, что, химические вещества, особенно синтетические продукты и промежуточные продукты биотехнологического производства антибиотиков, витаминов и биологических продуктов (ферментов, вакцин, сывороток), обладают сенсibiliзирующим действием и вызывают развитие профессиональных аллергий (ринит, дерматит, бронхит, экзема, крапивница, бронхиальная астма). Стоит обратить внимание в этой группе веществ на производственную бронхиальную астму (ПБА).

Существенная часть больных ПБА – медицинские работники (астму вызывают латекс, псилиум, дезинфекционные вещества – сульфатиазол, хлорамин, формальдегид, глютаральдегид; в анестезиологии – энфлюран), фармацевты (антибиотики, растительное лекарственное сырье), лаборанты (химические компоненты диагностических наборов, антибиотики, дезинфекционные вещества). Одна из причин ПБА у медицинских работников – растительный продукт – латекс, особенно его порошковая форма, используемая для припудривания резиновых перчаток. Первое описание перчаточной аллергии опубликовано в 1927 г. По данным А. Heese, с 1989 г. число случаев тяжелой аллергии на латекс возросло в 8,4 раза, при этом увеличилась доля тяжелых форм [4].

Более широкое определение «астмы на рабочем месте» включает в себя все случаи, когда имеется какая-либо причинно-следственная связь между симптомами ПБА и условиями труда. При этом к «астме на рабочем месте», помимо истинной ПБА, относят также «астму, агравированную условиями труда», которая представляет собой ухудшение течения ранее существовавшей астмы, вызванное определенными факторами производственной среды, исключая влияния раздражителей, встречающихся вне рабочего места. Наиболее типичным является ухудшение течения ранее существовавшей астмы при экспозиции низкомолекулярных веществ или ирритантов (промышленных токсических веществ раздражающего действия, не обладающих сенсibiliзирующим свойством).[4]

Также негативное влияние от химических веществ при производстве лекарственных средств отражается на пищеварительной системе, а именно при производстве антибиотиков.

Белоусовой И.Б. [5] были обследованы 59 больных язвенной болезнью с желудочной и дуоденальной локализацией язв, работа которых не была связана с производством антибиотиков. Эти больные составили контрольную группу. Основную группу составили 62 больных, занятых в производстве антибиотиков.

Анализ пациентов обеих групп показал, что полученные данные полностью согласуются с основными тенденциями, характерными для эпидемиологии язвенной болезни: язвы двенадцатиперстной кишки встречались чаще, чем язвы желудка, а также как при желудочной, так и при дуоденальной локализации язв число мужчин было выше числа женщин.

При этом было выявлено, что средний возраст пациентов с язвами желудка и язвами двенадцатиперстной кишки оказался в основной группе больных почти одинаковым. Если средний возраст больных с дуоденальными язвами (39,8 лет) в основной группе соответствовал таковому для больных с язвами двенадцатиперстной кишки среди населения, то средний возраст пациентов с язвами желудка в основной группе (38,7 лет) был ниже возраста, считающегося характерным для таких больных (40–50 лет). Это говорит о более раннем начале язвенной болезни желудка у рабочих, занятых в производстве антибиотиков.

Исследование заболеваемости пептическими язвами различной природы показало, что ряд профессиональных факторов могут выступать в качестве факторов риска для тех, кто работает на производстве антибиотиков, включая антибиотическую пыль,

ингредиенты наполнителей, растворители и характер сменной работы. Распространенность производственных вредностей среди наблюдавшихся больных язвенной болезнью основной и контрольной групп оказалась неодинаковой: в основной группе все пациенты (100 %) имели контакт с пылью антибиотиков, наполнителей и растворителями; в контрольной группе эти профессиональные вредности у больных отсутствовали ($p < 0,01$). Также у больных группы отмечалась и достоверно большая частота сменного характера работы (45,2 %) [5].

Таким образом, анализ литературных источников подтверждает негативное влияние химических факторов на состояние здоровья работников фармацевтической отрасли. Если брать во внимание тот факт, что полное исключение из рассматриваемого производственного процесса химических веществ невозможно, так как это противоречит специфике отрасли, основным методом предотвращения вреда здоровью, вызванного химическими факторами, является гигиеническое регулирование. Это регулирование, которое включает в себя разработку и обоснование гигиенических нормативов, эффективных методов их контроля и гигиенический мониторинг состояния условий труда и здоровья работников с разработкой и эффективной реализацией научно обоснованной системы превентивных мероприятий. При гигиеническом нормировании лучше использовать дифференцированный подход, позволяющий на основе анализа сведений о химическом строении, физико-химических характеристиках, условиях производства, фармакотерапевтической активности, результатов изучения токсического действия в эксперименте на лабораторных животных определить предельно допустимое содержание в воздухе рабочей зоны ЛС либо обосновать запрет выделения с аргументированными рекомендациями для их безопасного производства.

Недавно при непосредственном участии специалистов лаборатории промышленной токсикологии государственного предприятия «Научно-практический центр гигиены» (НПЦ гигиены) были разработаны и утверждены гигиенические нормативы для различных лекарственных средств различных групп с помощью экспериментального способа, а также разработаны научно-обоснованные рекомендации по обеспечению безопасных условий труда работников при производстве лекарственных средств.

Особый интерес представляют вопросы нормирования противоопухолевых препаратов, которые являются высоко биологически активными веществами и, как правило, обладают миелотоксическим и иммунодепрессивным действием, проявляют мутагенную и тератогенную активность, угнетают репродуктивную функцию, обладают канцерогенной активностью или являются промоторами канцерогенеза. Производство таких ЛС требует первоочередного внимания врачей-гигиенистов. Предупреждение неблагоприятного воздействия на организм работающих, население и окружающую среду должно осуществляться путем их токсикологической оценки и гигиенического регламентирования, которое имеет свои особенности [6].

Разработанные ОБУВ и ПДК – это концентрации, при действии которых в течение всего трудового стажа гарантируется сохранение здоровья работающих. Тем не менее, только ограниченное число предприятий соблюдает гигиенические регламенты, что обуславливает возможность (риск) нарушения здоровья и развития профессиональных заболеваний. Поэтому ужесточение контроля за концентрацией вредных веществ в воздухе рабочей зоны на фармацевтических предприятиях при производстве лекарственных средств крайне необходимо.

Список использованных источников

1. Вадулина Н.В. Профессиональная заболеваемость в России: проблемы и решения / Н.В. Вадулина, М.А. Галлямов, С.М. Девятова // Безопасность техногенных и природных систем. – 2020. – № 3. – С. 7-15.

2. Горохова Л.Г., Уланова Е.В., Шавцова Г.М., Ердеева С.В., Блажина О.Н. Состояние здоровья работающих в химико-фармацевтической отрасли // Мед. труда и пром. экол. – 2018. – № 6. – С. 38-42.
3. Василькевич В.М., Богданов Р.В., Дроздова Е.В. Актуальные вопросы гигиенического регламентирования и создания безопасных условий труда на предприятиях по производству фармацевтических препаратов // Мед. труда и пром. экол. – 2020. – № 60(10).
4. Бабанов С.А., Стрижаков Л.А., Байкова А.Г. и др. Профессиональная бронхиальная астма (астма на рабочем месте): диагностика, экспертиза связи заболевания с профессией, лечение // Врач. – 2021. – № 32 (7). – С 17-24.
5. Белоусова И.Б. Этиологические факторы возникновения язвенной болезни у рабочих, занятых в производстве антибиотиков // Медицина труда и промышленная экология. – 2014. – № 1(5).
6. Гигиена труда в аптечных организациях и на предприятиях фармацевтической промышленности: учеб.-метод. пособие / О.Н. Замбржицкий, Н.Л. Бацукова. – Минск: БГМУ, 2014. – 52 с.



ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА

Гронь Э.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-53-84, e-mail: elinagron@yandex.ru*

В современной России золотодобыча является одним из значимых источников налоговых поступлений в бюджет и формирования золотовалютного резерва страны. Добыча россыпного золота на территории России достаточно давно и уже разведанные запасы самородного золота исчерпались. В последние 20 лет добывают преимущественно золотосодержащую руду и извлекают золото методом кучного выщелачивания или путем цианирования на ЗИФ. Россия занимает первое место в мире по количеству объектов кучного выщелачивания. В стране 45 предприятий, на которых золото и серебро извлекают таким способом. Расход цианида на данные цели ежегодно составляет тысячи тонн [3].

Цианидная технология относится к числу экологически опасных и является источником негативного воздействия на здоровье работающих и состояние компонентов окружающей среды.

К началу 2019 года в рамках нацпроекта «Экология» утверждено 50 справочников по наилучшим доступным технологиям (НДТ), включая напрямую касающиеся добычи золота: ИТС 16 «Горнодобывающая промышленность. Общие процессы и методы», ИТС 49 «Добыча драгоценных металлов», ИТС 14 «Производство драгоценных металлов». В мае 2019 года Правительство РФ разработало правила субсидирования затрат на выплату купонов по облигациям для финансирования проектов по внедрению НДТ (компенсация от 70 % до 90 % затрат, ограничение по объему выпуска – 30 млрд руб., федеральный бюджет выделил на эти цели 27,4 млрд руб. до 2024 года. Зеленые облигации и субсидии государства стимулируют предприятия на поиск инновационных решений, направленных на снижение экологической нагрузки по цианидам.

В настоящей работе рассмотрены инновационные решения, реализуемые или планируемые для уменьшения оборота цианидов в технологических процессах.

Значительное количество цианида натрия на золотоизвлекательных фабриках требует большого объема реагентов для обезвреживания хвостов, в дальнейшем пром-

площадки не подлежат рекультивации. Для предотвращения миграции токсичных веществ в окружающую среду предусмотрены строительство и эксплуатация гидроизоляционных сооружений. При организации замкнутого оборотного водоснабжения в технологических водах накапливаются цианистые комплексы металлов и снижают их качество [4].

Следует отметить, что на промплощадках были зафиксированы случаи отравления производными синильной кислоты. В 2014 году в ЗАО «Тревожное зарево» (ныне «ТГС Асача», Камчатский край) погиб электрогазосварщик, ремонтирующий емкость агитатора цианирования и обезвреживания. В момент проведения сварочных работ в резервуаре хранилось вещество, используемое для переработки руды и содержащее цианид натрия и синильную кислоту. Медики констатировали у работника асфиксию – состояние удушья, сопровождающееся критическим падением уровня кислорода (гипоксией) и избытком углекислого газа (гиперкапнией) в крови и тканях.

Для создания безопасных условий труда на ЗИФ можно регулировать расход свободного цианида путем его регенерации из тиоцианатов с помощью озона. В основе процесса сульфидная и кислотная технологии (кондиционирование). Преимущества сульфидной технологии: степень регенерации цианида до 90 %, образование высококачественного концентрата меди. Кислотное кондиционирование проводится на имеющемся у предприятий оборудовании с многократным использованием цианида, снижая его расход на 37 %. Сточные воды, подлежащие обезвреживанию, не образуются, вся вода циркулирует в процессе [5].

Тиосульфат, также применяемый для извлечения драгоценных материалов, нетоксичен и способен растворять мелкое золото в различных типах руды. Кроме того, реагент можно восстанавливать и возвращать в технологический процесс, тем самым повышая концентрацию ценного компонента. Соответствующий результат достигается путем максимального сокращения используемой воды, и как следствие, сухого складирования хвостов. Методику апробирует на опытных, передвижных фабриках в Австралии [2].

Совокупность технологий существует для переработки черных шлихов – продуктов обогащения золотосодержащих отложений, измельченных пород, трудно вскрываемого горного материала. Специалисты перед извлечением драгметаллов проводят дополнительные исследования по изучению вещественно-минералогического состава сырья и форм нахождения в нем золота.

При окислительном выщелачивании растворами соляной кислоты с использованием азотсодержащих окислителей необходима высокая температура (до 90 градусов). Процесс протекает длительное время, сопровождается выбросами токсичных оксидов азота. Хлор и бром применимы в качестве окислителей при условии установки сложных систем газоочистки [1].

Эффективным и безопасным реагентом для переработки черных шлихов является раствор йода в йодиде калия, поддающийся электрохимической регенерации. В настоящий момент данная технология не масштабируется из-за высокой стоимости химических растворов.

В настоящее время появились нетоксичные заменители цианида, в частности реагент «Золотая цикада» (JINCHAN). Это первый в мире аналог цианида натрия, который уже успешно применяется при добыче золота в Китае, Таджикистане, в странах Юго-Восточной Азии и Африки. Данный продукт экологически безопасен, обладает низкой токсичностью, хорошей устойчивостью, простотой применения, удобством в хранении и производстве, низкой себестоимостью и быстротой в утилизации [6].

Испытания проводили в опытном цехе АО «Покровский рудник» в 2020 году и установили, что эффективность извлечения золота безопасным реагентом и экологически вредным цианидом сопоставимы и находятся на одинаковом уровне. Безцианидная технология извлечения золота является перспективной инновацией.

Список использованных источников

1. Бахир В.М. Переработка хвостов обогащения россыпных месторождений золота (черных шлихов) йод-йодидными растворами / В.М. Бахир, Е.П. Бучихин, К.Н. Нестеров, И.А. Пальваль // Золотодобыча. – 2018. – № 4. – С. 10-16.
2. «Золотая» альтернатива цианиду / пер. с англ. С.С. Верхозина, АО «Иргиредмет» // Золотодобыча. – 2018. – № 2. – С. 10-12.
3. Кавчик Б.К. О вредности цианида // Золотодобыча. – 2020. – № 11. – С. 42-46.
4. Петров С.В. Методы снижения расхода цианида натрия при переработке сложного по составу золотосодержащего минерального сырья / С.В. Петров, Е.П. Ольберг, В.Ф. Петров // Золотодобыча. – 2019. – № 11. – С. 11-14.
5. Петров С.В. Регенерация свободного цианида из тиоцианатов с помощью озона / С.В. Петров, Е.П. Ольберг, В.Ф. Петров // Золотодобыча. – 2018. – № 9. – С. 45-47.
6. Новоселов А.В. Новый нетоксичный реагент «Золотая цикада» (JINCHAN): эффективная альтернатива цианиду // Золотодобыча. – 2020. – № 11. – С. 12-15.



ЦИАНИДНОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Гронь Э.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-53-84, e-mail: elinagron@yandex.ru*

Золотодобыча является приоритетной для экономики России отраслью промышленности. По запасам золота страна занимает лидирующую позицию в мире (13%), по объему добычи – на третьем месте, уступая Китаю и Австралии. Драгоценный металл представители бизнеса и государства рассматривают как важный инвестиционный актив, доля золота в российских резервах ежегодно увеличивается [1].

Вместе с тем запасы самородного золота исчерпаны, поскольку добыча золота в России ведется более 200 лет. В настоящий момент в качестве источников драгметалла используются галечные отвалы и хвосты обогащения россыпных месторождений, а также бедные, некондиционные и забалансовые руды [2]. На 45 предприятиях в России золото извлекают методом цианидного кучного выщелачивания. Расход синильной кислоты и ее производных ежегодно составляет тысячи тонн [3].

Цианид как реагент, используемый для извлечения золота и других драгоценных металлов, экологически опасен. Отходы цианирования в хвостохранилищах негативно воздействуют на окружающую среду. В неполной мере проработаны и внедрены на производствах методы обезвреживания сточных вод. Это влечет за собой катастрофические последствия для природы и здоровья людей [4].

В 2019 году в России было утверждено 50 справочников по наилучшим доступным технологиям (НДТ). В сферу применения НДТ были включены добыча и обогащение руд цветных и драгоценных металлов, их производство и технологические процессы, оборудование.

Стандарты золотодобычи обозначены в следующих документах: ИТС 16 «Горнодобывающая промышленность. Общие процессы и методы», ИТС 49 «Добыча драгоценных металлов», ИТС 14 «Производство драгоценных металлов». Справочники по НДТ используются для нормирования негативного воздействия предприятий отрасли на окружающую среду.

К экологически опасной хозяйственной деятельности были отнесены переработка руды, очистка сточных вод и выбросов загрязняющих веществ при производстве

продукции. Одной из актуальных проблем золотодобычи, согласно справочнику ИТС 49, является интенсивное цианирование [5].

В настоящей работе рассмотрены преимущества и недостатки цианирования как наиболее распространенного в промышленности метода извлечения золота, перспективы использования цианидных растворителей.

В Республике Бурятия и Амурской области упорные руды, в том числе медистые золотые, перерабатывают методом аммиачного цианирования. Производные аммиака (NH_3) обладают более низкой токсичностью, ускоряют протекание реакций. Смесь цианида и аммиака также повышает эффективность извлечения золота путем умеренного растворения меди и меньшего расхода цианида натрия (NaCN) [6].

В то же время отсутствует технология обезвреживания хвостов и сточных вод, образующихся в результате АЦ. Возможность использования химических растворов во внутрифабричном обороте экспериментально подтверждена.

Жидкие отходы с цианидами, медью, аммиаком или солями аммония целесообразно нейтрализовать с проведением хлорирования. В процессе доочистки концентрация химических соединений снижается. Обезвреженная жидкая фаза может быть использована в качестве оборотной воды на всех этапах переработки руды. Второй вариант – сброс в соответствии с НДС (нормативами допустимых сбросов) [7].

Подземное выщелачивание золота цианистыми растворами проводят на территориях с преобладанием мерзлых россыпных месторождений – в Магаданской области и Чукотском автономном округе. Золотоносные участки отрабатывают методом ПВ, предварительно изучая географические, геологические особенности местности, минеральный и петрографический состав руды, гидрогеологические условия объекта и экологическую ситуацию в регионе [8].

Технология подземного выщелачивания цианидом также применима к рудам кор выветривания, содержащим свободное золото, рудам скального типа, остаточному («забойному») золоту, в том числе хвостам обогащения и некондиционным породам. ПВ позволяет вовлечь в переработку бедные и забалансированные руды, глубокозалегающие рудные тела. В результате экологическая нагрузка на территориях добычи сырья и в прилегающих к ним населенных пунктах снижается.

Кучное выщелачивание углистой золотосодержащей руды проводят с применением поверхностно-активных веществ (ПАВ) [9]. Это объясняется тем, что углистое вещество обладает высокой сорбционной способностью. В результате процент извлекаемого золота минимален, драгметалл остается в хвостах.

Наиболее целесообразно использовать ПАВ, относящиеся к классу анионных. С добавлением реагентов извлечение ценного компонента увеличивается с 55 до 68 %. При этом, цианирование по классической схеме предусматривает меньший расход NaCN , чем по технологии с дополнительными химическими соединениями. Соответственно, во втором случае требуется больше реагентов для обезвреживания хвостов, строительство и эксплуатация гидроизоляционных сооружений для предотвращения миграции токсичных веществ в окружающую среду [10].

Следует отметить, что значительный расход цианида натрия приводит к образованию тиоцианатов, цианистых комплексов (меди и железа). При замкнутом оборотном водоснабжении соединения накапливаются в технологических жидких фазах, снижая их качество.

Для оптимизации затрат на переработку золотосодержащего сырья, снижения экологических рисков разработаны следующие методы рециклинга цианида [11]: сульфидная и кислотная технология, озонирование.

Сульфидная технология – разрушение комплексов меди с образованием нерастворимых сернистых соединений и свободного цианида. Второй метод предполагает обра-

ботку растворов минеральной кислотой, в результате чего получают малорастворимые цианиды металлов и синильная кислота (HCN). Для удаления тиоцианатов применима технология озонирования. Преимущества описанных методик обозначены в табл. 1.

Таблица 1

Методы регенерации свободного цианида

	Сульфидная технология	Кислотная технология	Озонирование
Регенерации цианида	85-90 %	Многократное использование цианида, снижение расхода на 37 %	Получение свободного цианида, подходящего для извлечения золота
Побочные продукты цианирования	Образование концентрата меди высокого качества (> 60 %)	Образование медного концентрата с содержанием Cu > 51 %	Удаление тиоцианатов из оборотных вод
Технологические процессы / оборудование	Золото из раствора практически не выводится	Простое аппаратное оформление	Организация замкнутого водооборота на фабриках, применяющих флотацию руды
Экологическая нагрузка	Низкое содержание меди в оборотных водах улучшает их качество	Сточные воды, подлежащие обезвреживанию, не образуются, потребление свежей воды снижается	Решается проблема переполненности хвостохранилищ, сокращается сброс воды

Следовательно, методы снижения расходов NaCN в процессе извлечения золота направлены на улучшение производственных результатов, снижение финансовых затрат и разработку комплексного подхода к обращению с техногенными отходами золотодобычи. Цианирование будет перспективным методом получения драгметалла при условии новых технологических параметров и экологических требований к его выполнению.

Список использованных источников

1. Глава Минприроды оценил запасы российского золота // Золотодобыча. – 2021. – № 5. – 65 с.
2. Никифоров В.Ф. Галечные отвалы – перспективный источник золотодобычи на основе технологии PPC / В.Ф. Никифоров, Г.В. Михеев, Ю.О. Федоров // Золотодобыча. – 2018. – № 4. – С. 17-21.
3. Кавчик Б.К. О вредности цианида // Золотодобыча. – 2020. – № 11. – С. 42-46.
4. Процесс ReCYNTM, или как изменить отрицательное отношение к цианиду / пер. с англ. С.С. Верховина, АО «Иргиредмет» // Золотодобыча. – 2019. – № 12. – С. 10-16.
5. Луняшин П.Д. Что ждать промышленности от перехода на НДТ? // Золотодобыча. – 2017. – № 4. – С. 37-42.
6. Хмельницкая О.Д. Аммиачное цианирование медистых золотистых руд / О.Д. Хмельницкая, Г.И. Войлошников, В.М. Лодейщиков // Золотодобыча. – 2017. – № 5. – С. 6-11.
7. Хмельницкая О.Д. Аммиачное цианирование медистых золотистых руд / О.Д. Хмельницкая, Г.И. Войлошников, В.М. Лодейщиков // Золотодобыча. – 2017. – № 6. – С. 8-15.
8. Хмельницкая О.Д. Подземное выщелачивание золота // Золотодобыча. – 2019. – № 6. – С. 7-9.
9. Коблова П.О. Кучное выщелачивание углистой золотосодержащей руды с применением поверхностно-активных веществ / П.О. Коблова, Г.И. Войлошников, Е.Д. Мусин // Золотодобыча. – 2020. – № 3. – С. 8-12.

10. Петров С.В. Методы снижения расхода цианида натрия при переработке сложного по составу золотосодержащего минерального сырья / С.В. Петров, Е.П. Ольберг, В.Ф. Петров // Золотодобыча. – 2019. – № 11. – С. 11-14.

11. Петров С.В. Регенерация свободного цианида из тиоцианатов с помощью озона / С.В. Петров, Е.П. Ольберг, В.Ф. Петров // Золотодобыча. – 2018. – № 9. – С. 45-47.



УГЛЕРОДНЫЙ РЫНОК – НОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Дедюхин Д.А., Михайленко И.А., Куликов С.Н., 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*

В поисках подходов к решению проблемы глобального потепления ООН была принята Рамочная конвенция об изменении климата [1]. Эта конвенция была ратифицирована Федеральным законом РФ от 4 ноября 1994 года № 34-ФЗ [2].

Цель принятия Конвенции заключается в том, чтобы добиться стабилизации концентраций парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему. Такой уровень должен быть достигнут в сроки, достаточные для естественной адаптации экосистем к изменению климата, позволяющие не ставить под угрозу производство продовольствия и обеспечивающие дальнейшее экономическое развитие на устойчивой основе.

Такая цель явилась вызовом современной системе государственного управления в области экологического регулирования. Позже был принят ряд документов на международном и российском уровнях, в которых были предложены и реализованы некоторые практические инструменты регулирования выбросов парниковых газов в атмосферу.

Чтобы стимулировать компании наносить меньший вред окружающей среде, правительства устанавливают ограничения на уровень выбросов парниковых газов. В федеральном законе № 296-ФЗ от 2 июля 2021 г. были введены такие понятия в области экологического регулирования [3], как углеродная квота и углеродный рынок.

Углеродная квота – норма допустимой эмиссии парниковых газов (чаще всего CO₂), которая устанавливается государством для предприятий. Это один из способов ограничить негативное влияние человеческой деятельности на климат.

Углеродные рынки – торговые системы, где можно покупать и продавать углеродные единицы. По сути, это экономический механизм сокращения выбросов парниковых газов. Государство может ввести жесткие ограничения на выбросы для предприятий, но такое решение негативно скажется на бизнесе и экономике в целом. Рынки CO₂ позволяют компаниям более мягко перейти на экологически чистые технологии, а в некоторых случаях на этом заработать.

Этим же законом был утвержден порядок государственного учета выбросов парниковых газов, а также дан старт к формированию рынка углеродных единиц.

Существуют регулируемый и добровольный углеродные рынки:

Регулируемый контролирует государство, вводя квоты или налог на выбросы парниковых газов для предприятий. Добровольными (нерегулируемыми) рынками, как правило, пользуются компании, которые не подпадают под обязательное регулирование выбросов парниковых газов. Они принимают на себя ответственность сократить свой углеродный след, приобретая углеродные единицы. Кроме того, компании могут производить углеродные единицы, участвуя в климатических проектах.

Обычно добровольный углеродный рынок выглядит так: есть организации, которые реализуют климатические проекты, например, занимаются сохранением мангро-

вых лесов или высадкой новых деревьев. Благодаря этому количество парниковых газов в мире сокращается. Получается, что такие организации генерируют, но не поглощают углеродные единицы. Тогда другие игроки рынка могут выкупить у этих организаций выработанные углеродные единицы и зачесть себе. Таким образом предприятия вносят в свой вклад в экологическую работу, даже если фактически на их производстве количество вредных выбросов не сокращается.

Список использованных источников

1. Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата. Принята 9 мая 1992 года. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.un.org/ru/documents/declconv/conventions/climate_framework_conv.shtml (дата обращения: 05.01.2023).
2. Федеральный закон от 4 ноября 1994 г. № 34-ФЗ «О ратификации рамочной Конвенции ООН об изменении климата».
3. Федеральный закон № 296-ФЗ от 2 июля 2021 г. «Об ограничении выбросов парниковых газов».



РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПО МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКЕ ИРНИТУ

Заварская Е.А., Мех Л.Н., Мокшина А.С., Барышева О.А., 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 офисах, где люди заняты интеллектуальным трудом, работоспособность каждого сотрудника зависит не только от правильно организованного трудового процесса и от морально-психологического климата в коллективе, но и от того, как организован офис в целом и рабочее место каждого сотрудника, в частности. Поэтому, очень важно разместить рабочие места и организовать их таким образом, чтобы они способствовали сохранению здоровья, повышению эффективности труда, снижению утомляемости и нагрузки на работника.

При работе над проектом «Эргодизайн рабочих помещений» в рамках дисциплины «Проектная деятельность» проектная группа выбрала вариант проектирования Центра управления по молодежной политике Иркутского национального исследовательского технического университета. В настоящее время Центр занимает две смежные аудитории, предполагается его расширение и размещение в трех смежных аудиториях вуза.

В связи с этим основной задачей проекта «Эргодизайн рабочих помещений» является разработка плана размещения рабочих мест и организации рабочего пространства в помещении Центра управления по молодежной политике в соответствии с нормативной документацией в области эргономических требований, требований пожарной безопасности и требований безопасной организации рабочего процесса.

В данной статье рассмотрены основные эргономические аспекты планирования и размещения рабочих мест в помещении Центра управления по молодежной политике.

В результате опроса работников проектная группа определила основные требования заказчика:

1. Произвести зонирование территории Центра на: а) конференц-зал; б) рабочее помещение для семи сотрудников; в) кабинет начальника управления по молодежной политике.
2. Оценить возможность размещения семи рабочих мест в помещении, таким образом, чтобы сотрудники не мешали друг другу и не сидели спиной к выходу.
3. Рассчитать максимально возможное число посадочных мест в конференц-зале.

4. Предусмотреть зону (бытовое помещение) для приема пищи, место для размещения верхней одежды, коллективное рабочее место для размещения оргтехники (2 принтера).

Для решения поставленных задач были выполнены следующие работы:

1. Сбор информации об организации рабочего процесса в проектируемом помещении.

2. Анализ нормативной документации в области эргономической и пожарной безопасности, гигиенических и других требований безопасности при организации рабочих мест и рабочей среды.

3. Расчет максимально возможного количества рабочих мест, которые, согласно нормативным требованиям, можно разместить в помещении.

4. Разработка предложений по размещению рабочих мест в помещении.

При анализе нормативной документации [1-4] в области эргономических требований, были определены требования по площади залов совещаний управления, площади на одно рабочее место начальника отдела, площади на одно постоянное рабочее места пользователя ПВЭМ, размещению мониторов относительно световых проемов. В результате проведенного анализа было установлено:

1. площадь залов совещаний управления следует принимать из расчета $0,9 \text{ м}^2$ на одно место в зале;

2. площадь на одно рабочее место начальника отдела – не менее 9 м^2 ;

3. площадь на одно постоянное рабочее места пользователя ПВЭМ – не менее $4,5 \text{ м}^2$;

4. размещение рабочих столов следует осуществлять таким образом, чтобы мониторы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, а естественный свет падал преимущественно слева;

5. расстояние между рабочими столами должно быть не менее $2,0 \text{ м}$, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее $1,2 \text{ м}$.

Для оценки вместимости была рассчитана площадь всех предложенных для проектирования помещений. Площадь первой аудитории составила: $18,7 \text{ м}^2$, второй – $58,5 \text{ м}^2$, третьей – $18,3 \text{ м}^2$. Для этих аудиторий был произведен расчет максимального количества рабочих мест для размещения сотрудников, на основе которого были предложены четыре варианта плана зонирования территории Центра (рис. 1).



Рис. 1. Варианты зонирования территории центра Управления по молодежной политике

Два варианта были разработаны согласно пожеланиям сотрудников Центра, они предполагали установление дверного проема в стене, которая по факту оказалась несущей. В связи с этим, впоследствии рассматривались два других варианта, разработанные проектной группой. В результате совместного обсуждения с работниками Центра был выбран наиболее оптимальный вариант, представленный на рис. 2.



Рис. 2. План размещения рабочих мест

Разработанный план (рис. 2) является технически реализуемым и предполагает наличие трех относительно обособленных рабочих зон: 1) кабинет руководителя с двумя рабочими местами, 2) рабочее помещение для семи сотрудников центра, 3) конференц-зал для организации работы студентов, в котором размещены 12 посадочных мест. План предусматривает дополнительный вход (по желанию заказчика) в кабинет руководителя со стороны смежного помещения рабочей группы (в настоящее время он отсутствует). Кроме этого, в центральном рабочем кабинете предусмотрено наличие бытового помещения.

Таким образом, для реализации заказчику предложен План размещения рабочих мест (рис. 2) в помещениях Центра управления по молодежной политике ИРНИТУ. Он выполнен в соответствии с пожеланиями сотрудников и требованиями нормативной документации в области эргономических аспектов безопасности.

Список использованных источников

1. СП 2.2.3670-20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.
2. СП 278.1325800.2016. Здания образовательных организации высшего образования. Правила проектирования.
3. СП 279.1325800.2016. Здания профессиональных образовательных организаций. Правила проектирования.
4. ГОСТ 12.2.032-78. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.

СОЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ И НЕБЕЗОПАСНОЕ ПОВЕДЕНИЕ НА ПУТИ К ДОСТИЖЕНИЮ НУЛЕВОГО ТРАВМАТИЗМА

Зорина А.А., Колегова А.В., Шаламова А.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Разработанная Международной ассоциацией социального обеспечения (МАСО) концепция Vision Zero или «Нулевой травматизм» – это качественно новый подход к

организации профилактики, объединяющий три направления – безопасность, гигиену труда и благополучие работников на всех уровнях производства.

Приоритетом Концепции «нулевого травматизма» является повышение безопасности, гигиены труда, условий труда и общих условий работы в контексте их соответствующих миссий, стратегий, компетенций и ресурсов.

Согласно подписанному в декабре 2017 года Меморандуму между Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации и МАСО о взаимопонимании и сотрудничестве по продвижению Концепции «нулевого травматизма», Минтруд России стал официальным партнером глобальной кампании которая была запущена в Сингапуре 4 сентября 2017 года на XXI Всемирном конгрессе по безопасности и гигиене труда.

Рассмотрены некоторые профессиональные риски, напрямую не связанные с производством, но препятствующие достижению целей концепции нулевого травматизма. Приведены примеры небезопасного поведения на производственных участках, травмирования работников из-за напряженных взаимоотношений внутри коллектива. Предложены меры по управлению перечисленными рисками.

Помимо опасностей, напрямую связанных с производственным процессом, существует ряд рисков, связанных с человеческим фактором, социальными отношениями, лидерскими качествами руководителей, низким уровнем культуры безопасного поведения у персонала. К таким рискам относятся:

- травмирование из-за сознательного несоблюдения требований правил и инструкций по охране труда;
- травмирование или заболевание из-за сознательного неприменения средств индивидуальной защиты;
- травмирование из-за недостатка контроля со стороны временно отсутствующих непосредственных руководителей, ответственных за охрану труда;
- заболевание из-за психоэмоциональных перегрузок вследствие повышенной ответственности при руководстве;
- заболевание из-за физических, психоэмоциональных перегрузок вследствие уменьшения численности работников при необходимости сохранения производственных показателей;
- заболевание из-за психоэмоциональных перегрузок вследствие напряженного психологического климата в коллективе, стрессовых ситуаций;
- травмирование из-за причинения насильственных действий от враждебно настроенных работников/третьих лиц и т. п. [1].

Одним из семи правил концепции является приверженность руководства, предполагающая личный пример руководителя, а также пропаганду безопасности как приоритета. Наблюдение за работниками и линейными руководителями производственных участков показало, что приоритетом является выполнение производственного плана, а не безопасное поведение. Еще в одном случае наблюдался сознательный отказ от применения спецодежды и специальной обуви. Аргументировалось это тем, что «проверка придет только на следующей неделе». При этом никакой реакции со стороны руководителей не наблюдалось. Кроме того, кадровый вопрос также препятствует формированию культуры безопасности. Сжатые сроки и нехватка работников приводят к увеличению стрессовых ситуаций. Также наблюдались единичные случаи травмирования работников во время драки из-за личной неприязни или ссоры.

Для того, чтобы устранить вышеперечисленные риски, необходимо принимать меры, отличные от обеспечения безопасных условий труда путем введения в эксплуатацию нового оборудования, применения безопасных технологических процессов, средств коллективной и индивидуальной защиты. Такими методами могут быть прове-

дение тематических тренингов, коллективных мероприятий с целью сплочения, привлечение к разрешению конфликтов квалифицированных специалистов (психологов, конфликтологов), а также обязательное соблюдение регламентированных перерывов, режима работы, соблюдение графика отпусков. Кроме того, необходимо учитывать взаимосвязь стиля руководства и социально-психологического климата [2].

Для достижения цели концепции нулевого травматизма необходимо не только изменять техпроцессы, вводить новое оборудование, снижать класс условий труда, а также работать над психологическим климатом в коллективе, мотивировать работников через привлечение их к решению вопросов охраны труда, работать над компетентностью руководящего состава и стремиться к тому, чтобы безопасность стала приоритетом как для руководителей, так и для работников.

Список использованных источников

1. Приказ Минтруда РФ № 776н от 29 октября 2021 г. «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».
2. Пацакула И.И. Стиль руководства как психологический фактор, обуславливающий доминирующий социально-психологический климат предприятия / И.И. Пацакула, Л.Г. Коваленко // Развитие управленческих и информационных технологий, их роль в региональной экономике: материалы I Всероссийской открытой научно-практической конференции, Калуга, 03 июня 2014 года / Калужский филиал Финансового Университета при Правительстве Российской Федерации. – Том 1. – Калуга: Эйдос, 2014. – С. 98-102.
3. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.



ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Кизлова А.А., Вертинский А.П.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405-412,
e-mail: kizlova2015@yandex.ru*

В современных условиях в строительстве наблюдается заметная тенденция к использованию экологически чистых материалов, которые не наносят вреда окружающей человека среде обитания. Сегодня к предприятиям, занимающимся производством строительных и отделочных материалов, уделяется пристальное внимание и предъявляются серьезные требования по соблюдению экологической безопасности. Да и сами люди устали от всего искусственного вокруг себя и все больше склоняются к использованию в отделке натуральных природных материалов.

Применяя экологически чистые строительные и отделочные материалы, можно значительно улучшить атмосферу внутри здания, поэтому главным и необходимым шагом на пути к экологически чистой среде в доме и целом, в городе является выбор экологически чистых строительных и отделочных материалов. Уровень отделки и комфорта все более соотносят с экологическими условиями, причем это связано не только с ухудшением экологических характеристик населенных мест, но и с привнесением в жилые помещения вместе с некачественными и неэкологическими материалами вредных веществ, которые способствуют возникновению и развитию многих болезней.

На сегодняшний день согласно требованиям международных стандартов серии ИСО 14000 «Менеджмент качества окружающей среды» определена методология оценки строительных материалов согласно их жизненного цикла [2]. Данная оценка ос-

новывается на том, что на протяжении всего жизненного цикла материалы воздействуют на экологическое состояние окружающей среды по-разному:

- 1) на этапе добычи сырья (повреждение экосистемы, дефицитность сырья);
- 2) на этапе изготовления и строительства (выбросы вредных, токсичных веществ в окружающую среду, энергозатраты);
- 3) на этапе эксплуатации (влияние на здоровье человека);
- 4) на этапе уничтожения, вторичной переработки (загрязнение отходами воздуха и воды).

Анализ строительных и отделочных материалов на экологичность невозможно считать полным, если он исключает хотя бы один из этапов цикла.

Оценка экологичности материалов состоит из следующих шагов:

1. Оценка повреждения экосистемы. Под повреждением экосистемы понимается ущерб, который наносит добыча сырья для изготовления строительных материалов экологическому равновесию и качеству окружающей среды по таким составляющим биосферы, как атмосфера, гидросфера, литосфера и др. [3]. Уровень негативного влияния показателя «повреждение экосистемы» оценивается в баллах следующим образом:

- 3 балла – значительный уровень влияния;
- 2 балла – умеренный уровень влияния;
- 1 балл – минимальный уровень влияния [2].

2. Оценка дефицитности сырья. Использование в процессе деятельности человека природных ресурсов опережает процесс восполнения их природной средой [2]. Вследствие этого, происходит истощение запасов многих сортов сырья как минерального, так и органического происхождения [4]. Показатель «дефицитность сырья» оценивается в баллах следующим образом:

- 3 балла – невозобновляемое сырье (восстановление запасов происходит очень медленно);
- 2 балла – относительно возобновляемое сырье;
- 1 балл – возобновляемое сырье [2].

3. Оценка выброса токсичных веществ. При производстве строительных материалов в окружающую среду могут выделяться вредные и опасные вещества – преимущественно в газообразном состоянии, среди которых оксиды азота, углерода, серы, фтора, мышьяка, свинца, фенол, толуол, формальдегид, пыль и т. д. [5]. Также, как показывает практика, строительные материалы могут выделять токсичные вещества не только при их производстве, но и на протяжении всего своего жизненного цикла. Показатель «выбросы токсичных веществ в окружающую среду» оценивается в баллах следующим образом:

- 4 балла – выбросы на протяжении всего жизненного цикла значительны;
- 3 балла – выбросы на протяжении всего жизненного цикла умеренны;
- 2 балла – выбросы на протяжении всего жизненного цикла незначительны;
- 1 балл – выбросы на протяжении всего жизненного цикла минимальны [2].

4. Оценка энергозатрат. Энергозатраты – это потребление энергии на всех этапах жизненного цикла (кроме эксплуатации) преимущественно при изготовлении строительных материалов – первичные энергозатраты, вследствие чего данный показатель отнесен к этому этапу [2]. Показатель «потребление энергии» оценивается в баллах следующим образом:

- 3 балла – энергозатраты по ЖЦ значительны;
- 2 балла – энергозатраты по ЖЦ умеренны;
- 1 балл – энергозатраты по ЖЦ минимальны [2].

5. Оценка влияния на здоровья человека. Данный показатель отражает безопасность строительных материалов для организма человека. Показатель «здоровье человека» оценивается в баллах следующим образом:

- 4 балла – негативное воздействие (возможность воздействия) на организм человека по всем трем показателям безопасности или значительное негативное воздействие на организм человека по двум из трех показателей безопасности;
- 3 балла – негативное воздействие (возможность воздействия) на организм человека по двум из трех показателей безопасности или значительное негативное воздействие на организм человека по одному из трех показателей безопасности;
- 2 балла – негативное воздействие (возможность воздействия) на организм человека по одному из трех показателей безопасности или незначительное негативное воздействие на организм человека по двум из трех показателей безопасности;
- 1 балл – минимальное негативное воздействие на организм человека по всем трем показателям безопасности.

6. Оценка влияния отходов на окружающую среду. В процесс производства строительных материалов намного больше исходного сырья, чем выпускается готовых изделий, вместе с тем на разных стадиях технологического процесса образуются различные отходы, часть из которых выделяется со сточными водами, отходящими газами, другие твердые отходы складываются в специальных отвалах и на полигонах [2]. После эксплуатации строительных материалов также возникают отходы, представляющие опасность для окружающей среды, выражающуюся в образовании мусора, занятии обширных территорий, разрушении природных ландшафтов, выделении токсикантов при сжигании и т. д. [2]. Уровень негативного влияния показателя «отходы» оценивается в баллах следующим образом:

- 3 балла – значительный уровень влияния;
- 2 балла – умеренный уровень влияния;
- 1 балл – минимальный уровень влияния [2].

Результатом оценки экологичности строительных и отделочных материалов является сумма нагрузки (влияние) на окружающую среду и человека, выраженная в баллах (в диапазоне от 6 (минимальная нагрузка) до 20 (максимальная нагрузка) баллов). В соответствии с полученным значением определяется класс экологического качества: так строительные материалы, оказывающие минимальное негативное воздействие на окружающую среду и человека, получившие не более 7 баллов относятся к 1-му классу экологического качества, занимая первое место в ряду предпочтений к применению при строительстве или ремонте. Ко 2-му классу экологического качества относятся материалы, которые получили от 8 до 10 баллов, к 3-му классу материалы с баллами от 11 до 13. Отделочные и строительные материалы, находящиеся в диапазоне от 14 до 20 баллов считаются неэкологичными и не рекомендуются к применению [2].

На сегодня главное место на рынке строительных материалов по экологичности занимает древесина, материалы и изделия на ее основе. Ограждающие конструкции из древесины пропускают воздушный поток, тем самым обеспечивая в помещениях благоприятный микроклимат. В связи с этим дерево следует отнести к одному из наиболее перспективных природных строительных материалов [6].

Также по мнению многих исследований к приемлемым с точки зрения экологичности материалов, применяемым в строительстве можно отнести те, что получены из большого разнообразия полезных ископаемых, спрятанных внутри земной коры, или те, что могут быть вторично использованы (как следствие, претерпевающие небольшую убыль и позволяющие сэкономить до 80–90 % энергии при их изготовлении) и не могут негативно влиять на окружающую среду и человека. К таким материалам относят керамические изделия (кирпич, плитка, черепица), стекло, бетон, алюминий [7].

Неэкологичными материалами считаются синтетические лаки, некоторые пластмассовые изделия, краски, материалы для гидроизоляции, выделяющие такие вредные летучие вещества, как толуол ($C_6H_5-CH_3$), фенолформальдегид, оксид и диоксид углерода (CO и CO_2), сероводород (H_2S), серный и сернистый ангидрид (SO_3 и SO_2), аммиак (NH_3), оксид азота (N_2O), ртуть, хлор (Cl), фтор (F), синильную кислоту (HCN) и др. [8].

Исходя из всего вышесказанного хочется отметить, что ни один из отделочных материалов не может идентифицироваться как полностью «экологически чистый», ведь их изготовление сопровождается затратами материальных ресурсов и энергии. Разные материалы значительно отличаются друг от друга соотношением объема исходного сырья и полученного продукта. Именно этот критерий можно считать важнейшим показателем экологичности материала. Также хотелось бы заметить, что проведение анализа экологической безопасности материалов на всех этапах жизни от добычи до уничтожения материала позволяет не только проследить нагрузку на окружающую среду, но и осуществить выбор наиболее экологически безопасных материалов, с учетом возможного влияния начиная с этапа разработки, до процесса утилизации. Зная качественную экологическую оценку любого строительного материала, можно прогнозировать наиболее существенные риски на каждом этапе жизненного цикла материала – от добычи сырья до его уничтожения [3].

Список использованных источников

1. Аврорин А.В. Экологическое домостроение. Строительные материалы: Аналитический обзор / И.А. Огородников, Б.В. Нестеров. – Новосибирск: СО РАН. ГПНТБ, 1999. – 72 с.
2. Князева, В.П. Экологические аспекты выбора материалов в архитектурном проектировании: учебное пособие / В.П. Князева. – М.: Архитектура-С, 2006. – 296 с.
3. Кондратенко Т.О., Сайбель А.В. Экологическая оценка при выборе строительных материалов для нового строительства, реконструкции и реставрации // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 4 (часть 2).
4. Новоселова, И.Ю. Теоретико-практические аспекты исчерпания природных ресурсов и их замещение // Вестник университета. – 2014. – № 4. – С. 125-130.
5. Куликова, Е.Ю. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ при производстве строительных материалов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2004. – № 6. – С. 41-47.
6. Трушкин, Д.В., Корольченко, О.Н., Бельцова, Т.Г. Горючесть древесины, обработанной огнезащитными составами // Пожаровзрывобезопасность. – 2008. – Т. 17. – № 1. – С. 29-33.
7. Захаров, А.И. Основы технологии керамики: учебное пособие / А.И. Захаров. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2001. – 79 с.
8. Кузнецова, О.П. Экологическое развитие в лакокрасочной промышленности // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16. – № 14. – С. 66-70.



ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА

Колегова А.В., Зорина А.А., Севастьянов Б.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Как следует из примерного положения о СУОТ [2], СОУТ и оценка профессиональных рисков являются основополагающими процессами в СУОТ. Статьей 214 [1]

закрепили обязанность работодателя в систематическом выявлении опасностей и профессиональных рисков, их регулярном анализе и оценке. А статьей 209.1 [1] установили, что существует два принципа, по которым обеспечивается безопасность труда. Первый – предупреждение и профилактика опасностей, второй – минимизация повреждения здоровья работников. Первый принцип требует от работодателя реализации мероприятий по улучшению условий труда, включая ликвидацию, снижение уровней профессиональных рисков или недопущение повышения их уровней, а второй требует от работодателя разработки мер, обеспечивающих постоянную готовность к локализации и ликвидации последствий реализации профессиональных рисков.

Исходя из положений Трудового кодекса, можно говорить, что оценка профессиональных рисков – это в первую очередь планирование мероприятий по охране труда. Перечень мер, направленных на ликвидацию или снижение уровней профессиональных рисков, либо недопущению повышения их уровней должны включаться в мероприятия по улучшению условий и охраны труда. Меры по управлению рисками могут быть разработаны как с необходимостью финансирования (замена оборудования, приобретение оборудования, устройств, СИЗ, так и с применением технических средств управления (осуществление мониторинга рабочей среды, осуществление планового-предупредительного ремонта), административных методов управления (обучение, контроль).

Результаты оценки рисков используются для формирования целей и задач по охране труда. Оценка профессиональных рисков используется здесь, как показатель объективной информации о состоянии и условий охраны труда, то есть параметров управляемыми в рамках СУОТ процессами. Исходя из понятия риска, как вероятности наступления какого-либо события можно говорить о проактивном управлении в системе менеджмента, то есть направленным не на устранение нежелательных событий, а на их предотвращение. И третий факт в использовании оценки рисков в формировании целей и задач систем менеджмента заключается в постоянном пересмотре рисков, а значит и непрерывном совершенствовании системы.

Помимо планирования мероприятий, целей и задач по охране труда, оценка рисков является важным инструментом в формировании культуры безопасности работника. Оценка рисков должна быть процессом по охране труда, проводимым работодателем совместно с работником. Вовлечение работников в процессы идентификации опасностей, контроля и управления рисками учит работника распознавать опасности, приводит к формированию привычки работать безопасно.

Одна из задач работодателя – ознакомить работника с условиями труда будет обеспечиваться не только через ознакомление с картами СОУТ, но и с результатами оценки профессиональных рисков. Ознакомление с рисками повышает осведомленность работника в отношении вредных и опасных факторов на рабочих местах, а также мер, разработанных на их снижение.

Минтруд России Приказом от 29.10.2021 № 766н [3] утвердил новые правила выдачи СИЗ и смывающих средств работникам. В п. 4 Общих положений прописано, что обеспечение СИЗ и смывающими средствами осуществляется на основании Единых Типовых норм, а также с учетом результатов СОУТ и оценки профессиональных рисков.

В дополнение к приказу № 766н Минтруд России утвердил Приказ № 767н [4], содержащем 3 Приложения для осуществления планирования выдачи СИЗ. Приложение № 1 составлено исходя из профессии (должности). При планировании выдачи СИЗ им нужно руководствоваться обязательно. Второе приложение содержит перечни СИЗ, исходя из идентифицированных опасностей, выявленных на рабочем месте. Именно это Приложением следует учитывать при проведении оценки рисков и планировании выдачи СИЗ.

Учет оценки профессиональных рисков в планировании СИЗ добавлен, так как условия труда и выполняемые работы отдельных профессий и должностей могут отличаться в разных отраслях и на разных предприятиях.

Еще один важный документ, разрабатываемый в организациях с учетом проведенной оценки профессиональных рисков – это инструкции по охране труда. По новым требованиям Приказа Минтруда № 772н [5] в инструкции должен содержаться не только перечень вредных и опасных факторов, но и перечень профессиональных рисков и опасностей. Добавление перечня профессиональных рисков в инструкции по охране труда позволяет работникам при проведении инструктажей повторить выявленные на рабочих местах риски.

Результаты проведенной оценки профессиональных рисков в СУОТ используются для: планирования мероприятий по охране труда, планирования целей и задач в области охраны труда, информирования работников об опасностях и рисках на рабочих местах, а также о принятых мерах по их снижению, обоснования выдачи средств индивидуальной защиты, разработки инструкций по охране труда.

Список использованных источников

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 11.01.2023).
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении примерного положения о системе управления охраной труда».
3. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.10.2021 № 766н «Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами».
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.10.2021 № 767н «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств».
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.10.2021 № 772н «Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем».
6. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.



ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Комадова А.Е., Максимова М.А.

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»

664074 г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,

e-mail: marinamaximova@outlook.com; Komadova.arina@mail.ru

Быстрый рост электромобилей необходим для достижения глобальных целей по сокращению парниковых газов, улучшения качества воздуха в городах. Но растущее количество электромобилей представляет серьезную проблему для переработки отходов в конце срока эксплуатации электромобиля [1].

В 2021 году Правительством РФ была принята программа развития электро-транспорта в России, которая предусматривает, что к 2030 году каждый десятый российский автомобиль будет электрическим. Программа предполагает не только финансирование производства и инфраструктуры, но и выделение субсидий на покупку электромобилей [2]. Программа рассчитана на два этапа. Первый продлится до 2024 года, когда в России планируют подготовить базу для массового производства электромоби-

лей. По всей стране к этому времени их должны выпустить не менее 25 тыс. Еще одна задача – развитие инфраструктуры. В тот же срок в России должно появиться не менее 9 тыс. зарядных станций.

Пока электрокары составляют 0,025 % от всего отечественного автопарка, хотя тенденция к увеличению такого автопарка постоянно растет. Лидирует по количеству электромобилей Приморский край – к середине 2021 года стояло на учете 1572 электромобиля. На втором месте Иркутская область: 1381 машина. На третьем Москва: 1360 штук. На эти три региона приходится 35 % всех легковых электромобилей в стране, а 98 % всех электрокаров стоит на учете в десяти регионах страны [3].

К преимуществам электромобиля в сравнении с автомобилем с двигателем внутреннего сгорания: безопасность для окружающей среды в связи с отсутствием выхлопных газов; меньший уровень шума; низкая пожаро- и взрывоопасность при авариях; простота техобслуживания; лучшая динамика; безопасность для человека.

К недостаткам следует отнести следующие характеристики электромобилей: ограниченный запас хода, высокая цена, чувствительность к наружной температуре воздуха, проблемы с микроклиматом в салоне, слабая инфраструктура, проблемы утилизации аккумуляторов, специфическая нагрузка на электросети. Два последних недостатка касаются непосредственно воздействия на окружающую среду.

Процесс утилизации литий-ионных аккумуляторов на данный момент проходит в два этапа – механическая обработка и последующая гидрометаллургическая переработка. Литий-ионные батареи сначала разбираются и обрабатываются, что позволяет восстановить пластик, алюминий, медь и черные металлы. Процесс гидрометаллургической переработки включает метод химического осаждения, после чего черные металлы доставляются производителям аккумуляторов для повторного использования [1]. Но все это возможно лишь в случае законодательно установленного сбора таких аккумуляторов, о котором в нашей стране пока особо и речь не идет. Пока же обладатель электромобиля может делать с вышедшим из строя аккумулятором все, что угодно. В этом случае токсичные вещества аккумулятора будут оказывать негативное воздействие как на человека, так и на среду обитания. Хотя существует Директива 2006/66/EG, в которой производители автомобилей стараются решить разные вопросы, связанные с рынком и эксплуатацией электромобилей [4].

Что касается нагрузки на электросети, авторами [5] произведены ее примерные расчеты для самой популярной на сегодня в нашей стране модели электромобиля NissanLeaf. Полученные цифры говорят об очень существенной нагрузке, которая может быть губительной для энергосистемы в целом, в случае смещения равновесия потребления и генерации электроэнергии.

Таким образом, в связи с законодательно планируемым переходом каждого десятого россиянина на электромобиль, необходимо будет решать и непростые задачи утилизации образующихся отходов после выхода срока эксплуатации такой машины и сбережения электроэнергии, как ценного генерируемого ресурса человечества.

Список использованных источников

1. Губенков А.О. Электромобили: гарантия экологической безопасности или миф? Утилизация литий-ионных аккумуляторов электромобилей проблема экологии или современной промышленности // *Анатомия личности*. – 2022. – № 1 (27).
2. Останина Я. Редакция ZOOM.CNews. Электротранспорт в России: отечественные авто и технологии, которые уже работают [Электронный ресурс]. – URL: <https://zoom.cnews.ru/publication/item/64567> (дата обращения: 10.11.2022).
3. Антонов С. Журнал «Тинькофф». Сколько в России электромобилей. И как развивается инфраструктура для них [Электронный ресурс]. – URL: <https://journal.tinkoff.ru/statistic-electrocars/> (дата обращения: 10.01.2022).

4. Безбородова А.В. Влияние использования электромобилей на состояние окружающей среды // Биологические науки. – 2020. – С. 61-64.

5. Левчук В.Э., Бондаренко Е.В. Электромобиль, как новая специфическая нагрузка для сети // Молодой исследователь Дона. – 2020. – № 4 (25). – С. 34-37.

О ЛИКВИДАЦИИ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ОТ УСОЛЬЕХИМПРОМ

Комадова А.Е., Максимова М.А.

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»

664074 г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,

e-mail: marinamaximova@outlook.com; Komadova.arina@mail.ru

ООО «Усольехимпром» некогда был промышленным химическим гигантом страны, расположенный на 610 гектарах, в городе Усолье-Сибирское. В разное время «Химпром» выпускал перекись водорода, ацетилен, азот, карбид кальция, синтетический каучук, хлор и т. д. В 1980-х годах численность сотрудников доходила до 12 тысяч! В одну смену на заводе могли работать до 6000 человек [1]. Всего здесь выпустили более 1 млрд тонн продукции, среди которой значительный объем занимал хлор. Его получали, как говорят специалисты, грязным способом – ртутным электролизом раствора поваренной соли.

Семь лет назад ООО «Усольехимпром» было признано банкротом. Сегодня предприятие находится в процедуре конкурсного управления. Вся территория и санитарная зона вокруг постепенно пропиталась вредными веществами, отравляя сам город Усолье.

В 1992 году Институтом геохимии Сибирского отделения РАН проводился мониторинг и оценка ртутного загрязнения реки Ангара и Братского водохранилища. Фиксировалось высокое загрязнение ртутью в донных отложениях, воде и рыбе Братского водохранилища. В настоящее время продолжает наблюдаться превышение допустимой остаточной концентрации ртутного загрязнения в рыбе вплоть до верхней части Братского водохранилища.

А в 2018–2019 годах экологи зафиксировали выбросы опасных химических веществ из-за разгерметизации емкостей (четырёххлористый кремний). Это происходило по вине черных сборщиков металлолома, много лет вывозивших с территории химпрома железо. Тогда же промышленная площадка в Усолье-Сибирском признается территорией экологического бедствия. В 2019 году территория Химпрома была взята под охрану силами Росгвардии после распоряжения президента нашей страны, и был определен исполнитель «комплекса неотложных мер по приведению в безопасное состояние объектов, расположенных на территории городского округа г. Усолье-Сибирское (от 20.08.2020 № 7515п-П11)» в лице ФГУП «Федеральный экологический оператор» Госкорпорации «Росатом». С того времени «Росатом» выполнило много работы, а именно:

- 1) совместно с Минобороны и МЧС были обезврежены 17 аварийных цистерн;
- 2) ликвидированы 12 глубинных солевых скважин, куда были закачаны отходы производства;

- 3) демонтирован и изолирован заброшенный цех ртутного электролиза, загрязненные конструкции были демеркуризированы, загрязненный грунт помещен в специальные контейнеры.;

- 4) нефтяная линза, которая в результате аварийного состояния одной из скважин образовалась вблизи реки Ангара, локализована и не представляет опасности;

5) ведется обобщение результатов, полученных при проведении изысканий, одновременно осуществляется разработка проектной документации.

В связи с работами, связанными с ликвидацией накопленного вреда, образовавшегося в результате деятельности предприятия ООО «Усольехимпром» в рамках национального проекта «Экология» в г. Усолье-Сибирское с августа 2020 г. производятся эпизодические наблюдения с использованием передвижной экологической лаборатории (ПЭЛ). Контроль загрязнения атмосферы осуществлялся за 36 вредными примесями. Охват системой наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха городов с численностью свыше 100 тысяч человек составляет 100 % [2].

По данным [2] в 2021 году на территории «Усольехимпром» концентрации бенз(а)пирена превышают ПДК с.с. в 10 раз; максимальная разовая концентрация хлора достигает 1,2 ПДК м.р.; зарегистрировано максимальное значение разовой концентрации формальдегида 3,1 ПДК с.г. За 2021 год в городе Усолье-Сибирское уровень загрязнения атмосферного воздуха определен как очень высокий, такой же был в 2020 году. В 2021 г. в периоды неблагоприятных метеорологических условий составлено 28 предупреждений о высоком уровне загрязнения атмосферы, оправдываемость которых составила 100 %.

Таким образом, становится понятным, что хотя проведена уже такая большая работа по приведению в безопасное состояние объектов ООО «Усольехимпром», вся территория города все еще остается сильнозагрязненной, и у всех участников национального проекта «Экология» впереди много очень сложной работы.

Список использованных источников

1. Официальный сайт города Усолье-Сибирское [Электронный ресурс]. – URL: <https://usolie-sibirskoe.ru/usole-sibirskoe-segodnya> (дата обращения: 05.01.2023).

2. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Иркутской области за 2021 год.



К ВОПРОСУ О НОРМАТИВНО-ПРАВОВОМ РЕГУЛИРОВАНИИ ТУРИСТИЧЕСКИХ ПОХОДОВ В УСЛОВИЯХ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Кочурова А.А., Бердышева Е.И., Янников И.М.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Туризм является одной из крупнейших и динамично развивающихся отраслей экономики. На сферу туризма приходится около 6 % мирового валового продукта, 7 % мировых инвестиций, каждое 16 рабочее место, 11 % мировых потребительских расходов, 7,9 % экспорта товаров и услуг [1].

С ростом популярности туризма остро встает вопрос обеспечения его безопасности. Основной поток туристов приходится на период с мая по сентябрь. Улучшение погодных условий, начало отпусков, ягодного и грибного сезонов приводит к росту численности отдыхающих на природе и, как следствие, возрастает число людей, терпящих бедствие в природной среде. Так анализ статистических данных показал, что ежегодно в России на водных объектах гибнут в среднем 1100 человек, а количество заявок на поиски в лесных массивах достигает 5400. Около 5–10 % от общего числа потерявшихся в лесу погибают или их признают без вести пропавшими, что составляет примерно 1040 человек [2].

Для снижения числа пострадавших на воде в лесных или горных массивах сотрудникам поисково-спасательных служб необходимо знать координаты возможного места происшествия и особенности данной местности. Для чего туристическим группам следует в соответствии с приказом МЧС России № 42 [3] пройти обязательную регистрацию в территориальном органе МЧС с указанием точного маршрута, места расположения и количества человек. Как показывает статистика заявки на регистрацию поступают в основном от организованных тургрупп. Что касается самостоятельных туристов, то лишь малая часть из них проходит регистрацию, в связи с чем у поисковиков возникают трудности со своевременным оказанием помощи при несчастном случае. Одной из причин этого на наш взгляд является то, что на государственном уровне не осуществляется контроль за соблюдением требований данного приказа МЧС России и не предусмотрена мера ответственности за нарушение данного приказа. Более того, в законодательстве не указан конкретный государственный орган, контролирующий требования, указанные в приказе.

В настоящее время КоАП РФ [4] предусмотрена ответственность туроператоров и турагентов за несоблюдение требований законодательства. В частности, за ведение туроператорской деятельности лиц, не включенных в единый реестр туроператоров или предоставление услуги, не соответствующей требованиям безопасности. Однако эти требования не распространяются на лиц, осуществляющих самостоятельные выходы на водные и пешие маршруты.

Также стоит отметить, что большинство законодательных актов приняты в конце прошлого века и не отражают новых и современных реалий в туристской индустрии. Так основной Федеральный закон № 132 [5] был принят еще в 1996 году. Данным законом предусмотрено, что оказание необходимой помощи туристам, терпящим бедствие на водных и пеших маршрутах, осуществляется спецслужбами, определяемыми Правительством РФ [6]. Однако, в нормативных правовых актах понятия «специализированная служба» и «специализированная служба по обеспечению безопасности туристов» отсутствуют, что на практике приводит к различным толкованиям.

Не раскрывается при этом и суть указанных служб (цели, задачи, состав, оснащение, подготовка и т. д.). В документах нет ссылки на то, что «специализированные службы по обеспечению безопасности туристов» и силы и средства РСЧС это одно и то же.

При выходе на водный и пеший маршруты различной степени сложности законодательством предусмотрено обязательное оснащение туристских групп персональными средствами поиска и спасения, но не указан перечень и регламент предоставляемого инвентаря. Кроме того, на туроператоров и турагентов не возложена обязанность по обучению использования специальными средствами защиты и связи. Что касается самостоятельных туристских групп, то за их оснащением, умением пользоваться инвентарем и оборудованием никто не следит.

Таким образом проведенный анализ установил необходимость доработки нормативно-правовой базы Российской Федерации в сфере обеспечения безопасности людей в природной среде, прежде всего в части нормативно-правового регулирования самостоятельных туристских групп, что безусловно позволит снизить число происшествий и несчастных случаев.

Список использованных источников

1. Обеспечение безопасности при организации туристской деятельности органами исполнительной власти субъектов российской федерации и местного самоуправления [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17085371> (дата обращения: 05.01.2023).
2. Официальный сайт МЧС России [Электронный ресурс]. – URL: <https://mchs.gov.ru/> (дата обращения: 05.01.2023).

3. Приказ МЧС России от 30 января 2019 г. № 42 «Об утверждении Порядка информирования территориальных органов МЧС России о маршрутах передвижения, проходящих по труднодоступной местности, водным, горным, спелеологическим и другим объектам, связанных с повышенным риском для жизни, причинением вреда здоровью туристов (экскурсантов) и их имуществу, и Порядка хранения, использования и снятия с учета территориальными органами МЧС России информации о маршрутах передвижения, проходящих по труднодоступной местности, водным, горным, спелеологическим и другим объектам, связанных с повышенным риском для жизни, причинением вреда здоровью туристов (экскурсантов) и их имуществу» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72084502/> (дата обращения: 05.01.2023).

4. «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 17.02.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023) [электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/ (дата обращения: 05.01.2023).

5. Федеральный закон № 132-ФЗ «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12462/ (дата обращения: 05.01.2023).

6. Постановление Правительства РФ от 24.01.1998 № 83 (ред. от 28.01.2020) «О специализированных службах по обеспечению безопасности туристов» [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/176660/> (дата обращения: 05.01.2023).

7. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ НЕФТЕШЛАМА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОДОРОГ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)

Маликова К.А., Барахнина В.Б., Коннов Я.А.

*ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
450062, г. Уфа, ул. Космонавтов, 1, e-mail: verarosental@rambler.ru*

Нефтешламы являются ценным вторичным ресурсом, и их утилизация позволяет решать экологические и социально-экономические проблемы региона [1]. Однако, ряд факторов сдерживает их полномасштабное использование в строительстве [2]. Вследствие сезонности работы и ограниченных мощностей установок по переработке нефтешламов их значительные объемы остаются в амбарах и шламонакопителях. В то же время, наращивание мощности по переработке нефтешламов из-за высоких капитальных вложений и эксплуатационных затрат экономически не целесообразно. Кроме того, технико-экономическая эффективность переработки нефтешламов существенно зависит от концентрации в них нефти [3]. При невысоких концентрациях нефти в нефтешламах их переработка с извлечением нефти становится невыгодной. Для переработки таких нефтешламов необходимо строительство дополнительных установок с целью их утилизации или захоронение на полигонах [4]. Это требует дополнительных капитальных вложений и эксплуатационных затрат. В связи с отмеченным перспективным направлением представляется разработка технологических процессов утилизации нефтешламов непосредственно в дорожном строительстве без промежуточной стадии дорогостоящей переработки на нефтешламовых установках [5].

Целью данной работы является определение экономического эффекта от внедрения технологии использования смеси нефтешлама с дорожным гравием при строительстве автодорог на объектах Краснохолмского УДНГ филиала ПАО «АНК «Башнефть» «Башнефть – Янаул», а также минимизация эколого-экономического ущерба путем новых технических решений.

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

– разработать рецептуру и технологию использования нефтешлама в дорожном строительстве;

– оценить влияние данной технологии на окружающую среду;

– рассмотреть возможные эколого-экономические эффекты применения данной технологии;

– рассчитать экономический эффект от внедрения технологии использования смеси нефтешлама с дорожным гравием при строительстве автодорог на объектах Краснохолмского УДНГ филиала ПАО «АНК «Башнефть» «Башнефть – Янаул».

Рассмотрим пример капремонта промышленных дорог при использовании смеси органоминеральных грунтов, укрепленных органическими вяжущими веществами, и сравним затраты на капремонт для получения одинаковых по качеству дорог с применением различных органо-вяжущих веществ.

Сметная стоимость затрат на строительство 1 км дороги (способ смешение на дороге), тыс. руб.:

– капремонт промышленной дороги с применением битума – 301,46;

– капремонт промышленной дороги с применением нефтешлама – 299,97.

При использовании нефтешлама в качестве органо-вяжущего вещества экономия незначительная, но как показала практика, применение нефтешлама в смеси с дорожным гравием при устройстве покрытия позволяет увеличить срок службы покрытия и сократить эксплуатационные затраты на содержание дорог в весенне-летний период по сравнению со сроком службы и затратами на содержание гравийно-щебеночных дорог. Общие затраты на содержание 1 км дороги в течение года составляют 52 тыс. рублей.

Таблица 1

Сравнительная характеристика затрат до и после внедрения технологии

Статьи расходов	Затраты, тыс. руб.	
	до внедрения технологии	после внедрения технологии
Содержание дороги в течение 1 года	52 тыс.	30 тыс.
Плата за размещение нефтешлама	150 тыс.	–
Всего	252 тыс. руб.	30 тыс. руб.

Рассмотрим результат от внедрения технологии использования нефтешлама в смеси с дорожным гравием при строительстве 1 км дороги. Произошло сокращение эксплуатационных затрат на 22 тыс. руб. в год и уменьшение платы за размещение нефтешлама на 150 тыс. руб. Использование нефтешламов без их предварительной переработки позволит экономить нефтепродукты и вяжущие, которые применяются в дорожном строительстве, сократить затраты на переработку жидких и утилизацию твердых нефтешламов, минимизировать транспортные издержки. Кроме того, не требуется строительство новых нефтешламовых установок.

Список использованных источников

1. Абдрахманов Н.Х., Барахнина В.Б., Шарафиев Р.А. и др. Техносферная безопасность на предприятиях нефтегазовой отрасли. Учеб. пособие под общей ред. Р.Г. Шарафиева. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – 304 с.

2. Барахнина В.Б., Мендигалиева Р.М. Оценка рисков в системе управления охраной труда // В кн.: Тез. докл. II Международной конференции с элементами науч-

ной школы для молодежи «Экологические проблемы нефтедобычи». – Уфа: Нефтегазовое дело, 2012. – С. 123-125.

3. Бахтизин Р.Н., Радионова С.Г., Лисин Ю.В. и др. Энциклопедия безопасности жизнедеятельности: учеб. пособие / Р.Г. Шарафиев, В.Б. Барахнина, И.Р. Киреев, В.В. Ерофеев. – М.: Недра, 2016. – 719 с.

4. Федосов А.В., Барахнина В.Б. Управление рисками, системный анализ и моделирование. Учебно-методическое пособие для проведения практических работ по дисциплине «Управление рисками, системный анализ и моделирование». – Уфа: УГНТУ, 2016. – С. 48 с.

5. Шарафиев Р.Г., Ерофеев В.В., Абдрахимов Ю.Р. и др. Геоэкология и безопасность в техносфере. Учебное пособие/под. ред. Р.Г. Шарафиева и В.В. Ерофеева. – Челябинск, Уфа: ЦНТИ, 2010. – 348 с.

6. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

РАСЧЕТ РАСХОДА ПОТРЕБНОГО КИСЛОРОДА ВОЗДУХА НА АЭРАЦИЮ

Микрюкова Е.М., Васильева Я.В., Паришкова М.В.

*ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова»
426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7,
тел.: (3412) 77-60-55, доп. 3270, e-mail: vodosnab@istu.ru*

Расход воздуха, подаваемого на аэрацию, зависит от следующих факторов: характеристики стоков, поступающих на биологические очистные сооружения; применяемая технология биологической очистки; тип и характеристики используемого аэрационного оборудования; правильный выбор и возможности используемого выдувного оборудования; уровень автоматизации подачи воздуха в аэротенки [1].

На практике реализация мероприятий по оптимизации процесса подачи воздуха в аэротенки начинается с проведения технологических расчетов с целью определения потребного количества воздуха на аэрацию. Для этого необходимо иметь: надежную методику расчета, технологию биологической очистки, технологического режима работы, типа и характеристик аэрационного оборудования.

Выполним расчет качества поступающих и очищенных сточных вод для КОС г. Чернушка Пермского края. Расход воздуха на аэрацию Q_v ($\text{м}^3/\text{час}$) можно рассчитать по методике, приведенной в [2].

По формулам 11.34-11.36 [2] произведем расчеты в зависимости от месяца года. Данные расчетов возьмем из журнала результатов испытаний, проводимых собственной испытательной лабораторией МУП «Водопроводно-канализационного хозяйства». По результатам расчетов составим табл. 1.

В данной таблице представлены результаты расчетов удельного расхода воздуха для мелкопузырчатых – $Q_{v \text{ рек}}$, и для среднепузырчатых – $Q_{v \text{ сущ.}}$ аэраторов.

По формуле 11.34 [2] найдем количество потребного кислорода воздуха на аэрацию. Из журнала учета сточных вод за 2022 год помесечно возьмем расход сточной воды, поступающей на аэрацию. Выполним расчет потребного количества кислорода воздуха при существующей среднепузырчатой аэрации. По результатам расчетов составим табл. 2.

Таблица 1

Результаты расчета удельного количества воздуха на аэрацию

Показатель	Янв.	Февр.	Март.	Ап р.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.
БПК _{свх}	165,2	140,5	125,8	184,2	190,5	210,8	146,9	198,9	226,6	198,9	152,0	157,7
БПК _{вых}	17,3	16,4	16,5	18,6	17,6	19,6	14,3	17,5	19,8	16,5	14,2	17,2
T, °C	11	10	9	10	14	17	21	21	18	16	9	9
St	11,1	11,3	11,6	11,3	10,3	9,6	8,4	8,4	9,4	9,8	11,6	11,6
КТ	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8
Ca	13,1	13,5	13,8	13,5	12,3	11,5	9,9	9,9	11,2	11,7	13,8	13,8
dQ	162,7	136,5	120,2	182,2	190,2	210,3	145,8	199,5	227,5	200,7	149,4	154,6
Q _{в сущ.}	12,5	10,5	9,2	13,9	14,8	16,7	12,6	17,3	18,1	15,8	11,5	11,9
Q _{в рек.}	4,7	9,9	3,5	5,2	5,6	6,2	4,8	6,5	6,8	5,9	4,3	4,5
Среднегодовая Q _в	5,15											

Таблица 2

Сравнительный анализ расхода кислорода воздуха при разных типах аэраторов

Месяц	Расход стоков, м ³	Уд. расход воздуха на аэрацию м ³ /м ³ , Q _{в рек.}	Расход воздуха на аэрацию м ³ , Q _{в рек.}	Уд. расход воздуха на аэрацию м ³ /м ³ , Q _{в сущ.}	Расход воздуха на аэрацию м ³ , Q _{в сущ.}
1	216 306	4,688	1 014 043	12,503	2 704 474
2	204 892	3,926	804 406	10,47	2 145 219
3	229 777	3,457	794 339	9,218	2 118 084
4	560 624	5,24	2 937 670	13,975	7 834 720
5	354 935	5,55	1 969 889	14,802	5 253 748
6	277 081	6,244	1 730 094	16,652	4 613 953
7	191 173	4,747	907 498	12,66	2 420 250
8	170 119	6,497	1 105 263	17,326	2 947 482
9	206 326	6,794	1 401 779	18,118	3 738 214
10	223 010	5,933	1 323 118	15,832	3 530 694
11	265 893	4,296	1 142 276	11,456	3 046 070
12	216 508	4,445	962 378	11,855	2 566 702
Сумма	3 116 644		16 092 753		42 919 612

Проанализировав данные в таблицах, можно сделать вывод, что при мелкопузырчатой аэрации удельное количество воздуха необходимое на 1 м³ стоков в среднем по году в 2,6 раз ниже, чем при среднепузырчатой аэрации. Следовательно, использование мелкопузырчатой аэрации в 2,6 раз эффективнее и требует меньше воздуха, а потребление электрической энергии при данной аэрации значительно ниже.

Список использованных источников

1. СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения. Дата введения 26.06. 2019.
2. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод / Учебник для ВУЗов. – М.: АСВ, 2006. – 704 с.
3. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ АО «БАЗОВЫЕ МЕТАЛЛЫ» НА АТМОСФЕРУ

Мусияш Е.В., 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*

При хозяйственной деятельности любого объекта необходимо учитывать правила и меры по соблюдению технологического режима и выполнения требований по

охране природы, рационального использования природных ресурсов, оздоровления окружающей среды, которое обеспечивает установленные нормативы качества природной среды [1].

Компания АО «Базовые металлы» является дочерней компанией Highland Gold – производитель золота с прочной репутацией, управляющий активами мирового класса, расположенными в России. Среди них проекты по добыче, освоению и геологоразведке. Компания имеет штат первоклассных специалистов в сфере управления и эксплуатации, обладающих опытом работы в России и за рубежом, а также впечатляющий объем запасов, прошедший аудит в соответствии с международной классификацией JORC [2].

Поскольку основные месторождения компании разрабатываются открытым способом, рассмотрим влияние открытых горных работ на атмосферу. Работа предприятия, ведущего добычу полезных ископаемых из россыпей открытым способом сопровождается:

- запыленностью и загазованностью атмосферы при работе техники с двигателями внутреннего сгорания и проведении буровзрывных, погрузочных и других видов добычных работ;
- физическими воздействиями – шумом и вибрацией при эксплуатации техники и ведении буровзрывных работ.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха при ведении открытых горных работ на россыпях являются:

- погрузочно-разгрузочные работы на участке, на отвале;
- выбросы от ДВС автосамосвалов, бульдозеров, другой техники, пыление с дорог и сдув пыли с кузова;
- сдув пыли с поверхности породных отвалов;
- буровзрывные работы.

В процессе ведения работ отрицательное воздействие на атмосферный воздух участков работ сводится к следующему:

- загрязнение продуктами сгорания топлива двигателей внутреннего сгорания горной и вспомогательной автотранспортной техники;
- загрязнение пылью при движении самосвалов, бульдозерной и вспомогательной автотранспортной техники;
- загрязнение пылью при выемке, погрузке и разгрузке вскрышных пород;
- загрязнение пылью при формировании отвалов на площадках их складирования, а также от сформированных отвалов;
- загрязнение пылью при формировании и эксплуатации технологических дорог на месторождении;
- загрязнение парами нефтепродуктов при их хранении и заправке горной техники топливозаправщиком [3, 4].

Большинство разрабатываемых в настоящее время россыпных месторождений АО «Базовые металлы» находится в местах, удаленных от населенных мест и зон другой промышленной деятельности. В таких условиях воздействие на атмосферный воздух оказывают только продукты работы двигателей внутреннего сгорания и пылевые выделения.

В табл. 1 представлен перечень загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу при работе техники на россыпных месторождениях.

Газообразные выбросы от техники в количественном отношении определяются масштабами выполняемых работ и количеством используемой техники. Обычно их количество относительно невелико и не приводит к необратимым последствиям, требующим применения специальных мероприятий. Выделение пылей при проведении добычных, погрузочно-разгрузочных и транспортных работ в местах интенсивного пыления (особенно это касается технологических автодорог) подавляется применением орошения (полива) сухих поверхностей.

Таблица 1

**Перечень загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу
при работе техники на россыпных месторождениях**

Загрязняющее вещество	Выброс вещества, г/маш.-час (при среднем уровне нагрузки)
Бульдозер (промтрактор) Т-35.01 (480)	
Оксиды азота (в пересчете на азота диоксид)	1578,46
Взвешенные вещества	185,34
Керосин (в пересчете на углеводороды)	234,50
Бульдозер (промтрактор) Т-20.01 (280)	
Оксиды азота (в пересчете на азота диоксид)	921,14
Взвешенные вещества	108,16
Керосин (в пересчете на углеводороды)	136,85
Погрузчик	
Оксиды азота (в пересчете на азота диоксид)	650,14
Взвешенные вещества	76,34
Керосин (в пересчете на углеводороды)	96,59

Отрицательное воздействие на атмосферный воздух может оказывать пыление отвалов при сильных ветрах. Однако пыления таких поверхностей в постоянном режиме, как правило, не происходит по следующим причинам:

– после выполнения рекультивации вскрышные породы, состоящие из аллювиальных отложений и включающие обычно весь спектр фракций гранулометрического состава от крупных валунов до частиц микронного размера, после двух-трех дождей не имеют на поверхности тонкодисперсных включений, склонных к сдуванию. Эти частицы смываются дождем и проникают вглубь рыхлой толщи, а на поверхности остается каменистый и достаточно крупный материал, не склонный к пылению;

– происходит постепенное зарастание рекультивированной поверхности травой, кустарником, что также исключает пыление.

В целом уровни техногенных эмиссий в атмосферный воздух от технологий добычи россыпного золота имеют ограниченный по масштабам и количеству характер, экологические нормативы по воздушной среде соблюдаются.

Решение экологических проблем требует комплексного подхода к работе каждого субъекта хозяйственной деятельности, поиска новых рациональных решений по разработке и внедрения природоохранных мероприятий в соответствии с экологическим прогнозом предполагаемых последствий.

Список использованных источников

1 Акишин А.С. Управление природоохранной деятельностью и охрана окружающей среды. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2013.

2 Компания Highland Gold / Официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.russdragmet.ru/главная/о-нас/о-компании/> (дата обращения: 05.01.2023).

3 Анализ состояния и развития золотодобывающей отрасли // Материалы IV Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» [Электронный ресурс]. – URL: <https://scienceforum.ru/2012/article/2012000440> (дата обращения: 05.01.2023).

4 Саксин Б.Г. Прогнозная экологическая оценка регионального воздействия горных работ на окружающую природную среду при добыче цветных и редких металлов на востоке России // Тихоокеанская геология. – 2008. – Т. 27. – № 5. – С. 115-123.

ЗАПАХИ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Муфтахутдинова З.Р., Исаков В.Г.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

При отведении сточных вод возникают запахи, содержащие не только такие соединения, как аммиак и сероводород, но и, например, меркаптаны, формальдегид, другие неприятно пахнущие вещества, которые могут возникать при залповых сбросах нефтепродуктов и токсичных веществ.

Проблема устранения запахов достаточно хорошо решена во внутренних системах за счет вентилирования сети. Самая большая проблема с запахами возникает на очистных канализационных сооружениях. К сожалению, до настоящего времени используются схемы очистки с использованием открытых сооружений и площадок. При этом все запахи, выделяемые при транспортировке сточных вод, очистке, обезвоживании осадков на очистных сооружениях поступают в атмосферу и оказывают влияние на жителей населенных мест, ухудшая качество жизни и самочувствие людей, вызывая негативные эмоции. В наихудших условиях, конечно, оказываются жители, проживающие в непосредственной близости от канализационных очистных сооружений. Учитывая круглосуточный режим работы очистных сооружений, выделение запахов идет постоянно. При этом воздействие может усугубляться при ветре, особенно если при размещении объектов и установлении санитарно-защитных зон не была учтена роза ветров.

Для устранения данной проблемы предложено закрывать технологическое оборудование, где идет интенсивное выделение запахов, специальными «колпаками», предусматривая системы сбора и очистки вентиляционных выбросов. Для очистки воздуха могут быть использованы газоулавливающие установки «Вентлит», разработанные отечественными производителями [1]. Это мероприятие довольно дорогостоящее. Тем не менее, такие проекты уже реализованы в таких российских городах как Москва, Казань, Тюмень. В настоящее время идет усиление конструкций и установка перекрытий в Челябинске.

Мы считаем, что в тех населенных пунктах, где по тем или иным причинам отсутствуют канализационные очистные сооружения, уже на этапе проектирования необходимо предусматривать технологические решения, исключающие открытые поверхности при транспортировке и очистке сточных вод. В тех населенных пунктах, жители близлежащих поселков которых страдают от постоянных запахов канализационных очистных сооружений, необходимо предусматривать модернизацию, закрывая технологическое оборудование, исключая поступление запахов в атмосферу. Применение таких технологий позволит предотвратить появление запахов, снизить негативное влияние на здоровье людей. Работы по модернизации канализационных очистных сооружений, требующие значительных инвестиций, могут быть выполнены в рамках концессионных соглашений, принимаемых во многих городах.

Одним из вариантов решения проблемы, может быть, использование нейтрализации запаха путем ежедневной обработки иловых площадок из пушек-распылителей. Такой вариант используется, например, в Анапе, Усть-Каменогорске.

Список использованных источников

1. Официальный сайт НПО «ЛИТ» [Электронный ресурс]. – URL: <https://lit-uv.ru/> (дата обращения: 03.03.2023).
2. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

ПРОБЛЕМА ГИПОДИНАМИИ У ОФИСНЫХ РАБОТНИКОВ

Николаева К.Э., 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*

На протяжении всей истории человечества недостаток физической активности никогда не был крупномасштабной проблемой здоровья населения. Однако в последние 50–60 лет в результате технического прогресса, урбанизация населения, развитие машиностроительной отрасли или автомобилестроения и развитие систем коммуникаций привело к острому недостатку физической активности.

Цель работы: проанализировать основные причины развития заболевания, рассмотреть последствия для работающих.

Объектом исследования являются рабочие места работников.

Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить последствия влияния на организм.
2. Предложить методы профилактики гиподинамии.

Малоподвижный образ жизни вреден для человеческого организма. Однако работники офиса подвергаются риску вдвойне.

Офисная работа в основном включает в себя работу в кресле или на стуле за письменным столом с офисным оборудованием. Похоже, что удобное положение на рабочем месте, побуждает работников перерабатывать, а следовательно редкие перерывы с небольшими перемещениями. Современный человек может проводить сидя до 13 часов в день. Добавим 8 часов сна, на движение остается всего 3 часа.

Список вещей, которые негативно влияют на здоровье сотрудников, длинный, как и список профессиональных заболеваний. Кроме того, сами вредные факторы могут усугубляться неправильной организацией пространства и расписанием работы без достаточного количества перерывов.

Самое неприятное, что многие офисные работники в свободное время предпочитают малоподвижный образ жизни. Последствиями такого времяпрепровождения являются нарушение лимфотока, атония кишечника и многие другие проблемы, которые напрямую влияют на здоровье.

Физическая активность – это все движения тела, обусловленные энергией мышц, которые сопровождают расход энергии, включая нашу повседневную деятельность на работе и во время отдыха. Недостаточная физическая активность возникает у человека, когда он сидит в течении 5 часов неподвижно и когда двигается меньше 10 часов в неделю.

Недостаточное движение и малоподвижный образ жизни постепенно привели к развитию гиподинамии, получившего название "болезнь цивилизации", несмотря на всемирную пропаганду активного образа жизни и культа тел, каждый четвертый человек страдает этим заболеванием.

Гиподинамия – это патологическое состояние, при котором на фоне низкой физической активности снижается мускульная сила и происходит атрофия мышц. Болезнью гиподинамия не является. Ее относят к факторам риска, провоцирующим развитие заболеваний всех систем и органов, но прежде всего сердца, сосудов и опорно-двигательного аппарата.

Мышцы человека должны сокращаться, чему способствует двигательная активность. Если человек двигается мало, снижается его мускульная сила и ухудшается проводимость нервно-мышечных импульсов, то есть мышечные волокна практически перестают сокращаться.

Недостаточная подвижность провоцирует развитие таких заболеваний: метаболический синдром, ожирение, диабет 2 типа, некоторые виды рака, а также сердечно-сосудистые заболевания и др. Мышцы слабеют и атрофируются, сила и выносливость снижаются. Недостаток физических упражнений нарушает работу мозга, развивается слабость, депрессия, снижение трудоспособности и умственной активности, бессонница и чрезмерная утомляемость. Таким образом, малоподвижный образ жизни и связанные с ним осложнения в настоящее время являются распространенной проблемой.

Среди тяжелых последствий гиподинамии – сердечная недостаточность, инфаркты, остеопороз, остеоартроз, то есть дегенеративно-дистрофические изменения в костях и суставах. Таким образом, у человека снижается не только качество жизни, но и ее продолжительность.

В течение 9 лет врачи ведущих европейских центров изучали показатели 334 000 пациентов разного возраста, профессий и пола. Они выяснили, что синдром ранней смерти забрал в 2 раза больше жизней, чем ожирение 2–3 степени. По подсчетам страховых компаний экономические убытки от болезней, связанных с гиподинамией, ежегодно превышают 67 миллиардов долларов.

Пути преодоления гиподинамии:

1. Соблюдать диету;
2. Менять положение при малейшей возможности, больше времени проводить стоя;
3. Выполнять несложные упражнения, не отходя от рабочего места (Рекомендуется вставать, как минимум каждые 1–1,5 часа, энергично разминая суставы и разгоняя кровь);
4. Кардиотренировка (в эту программу входит ходьба, бег, прыжки, езда на велосипеде);
5. Плавание;
6. Физические упражнения;
7. Спортивные игры, танцы.

Подводя итог, можно сказать, что способы преодоления гиподинамии должны быть направлены на повышение физической активности у любого человека, а не только у офисного работника. Нам нужно понять самое главное: наше тело устроено таким образом, что ему просто необходимо постоянное движение.

Для этого нужно самодисциплина и организованность. Регулярные физические тренировки снижают заболеваемость, благотворно влияют на психику человека.

Список использованных источников

1. Гиподинамия активизирует процессы биологического старения в организме. Савельева-Кулик Н.А. – 2018.
2. Проблема гиподинамии студенческой молодежи // Современные проблемы формирования здорового образа жизни у студенческой молодежи: материалы Международной научно-практической интернет-конференции, 16–17 мая 2018 г., Каф. экологии человека; редкол.: И. В. Пантюк (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2018. – С. 234–237.
3. Зыкова Е. А., Сапаров Б. М. Здоровый образ жизни и факторы, его определяющие // Молодежь и наука. – 2018. – № 2.



АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЗАЛПОВЫХ СБРОСОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АКТИВНОГО ИЛА

Паришкова М.В., Муфтахутдинова З.Р., Кузнецов К.А.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Одной из основных проблем систем водоотведения населенных пунктов являются залповые сбросы нефтепродуктов. Попадая на канализационные очистные сооружения, они воздействуют на активный ил. При повышенных концентрациях нефтепродуктов микроорганизмы в составе активного ила гибнут [1].

С целью оценки влияния нефтепродуктов на жизнедеятельность микроорганизмов были проведены экспериментальные исследования на базовой кафедре «Инженерные системы ЖКХ». На первом этапе была создана схема установки для моделирования процесса залповых сбросов нефтепродуктов на жизнедеятельность активного ила в лаборатории «Биотехнологий». Экспериментальная установка состоит из двух аэраторов, трех полиэтиленовых пятилитровых канистр, заполняемых активным илом, фитингов и гибких подводок различной длины, обеспечивающих подачу сжатого воздуха от аэраторов в канистры.

На втором этапе проводились экспериментальные исследования с использованием нефтепродуктов: бензина марок АИ-95 и АИ-76, которые вводились дозированно в канистры с отобраным после вторичных отстойников активным илом. Сжатый воздух подводился к аэраторам по полимерным трубкам, т. е. таким образом имитировали работу аэротенков. В течение 7 дней с помощью микроскопа OLYMPUS происходили замеры количества колоний микроорганизмов в активном иле, после моделирования залповых сбросов нефтепродуктов.

Анализ экспериментальных данных показал, что жизнедеятельность активного ила резко снижается при добавлении нефтепродуктов. Для бензина марки АИ95 жизнедеятельность микроорганизмов активного ила снижается на 65 %, 84 % и 96 % при концентрациях $C=3\text{мг/л}$ и $C=5\text{мг/л}$, $C=10\text{мг/л}$ соответственно. При введении бензина марки АИ76 уменьшение происходит на 63 %, 86 % и 97 % при тех же концентрациях.

Таким образом, канализационным очистным сооружениям для поддержания жизнедеятельности микроорганизмов в активном иле аэротенков рекомендуется вести систематический мониторинг с целью предотвращения опасных залповых сбросов нефтепродуктов. Для минимизации последствий и шокового воздействия нефтепродуктов на активный ил считаем целесообразным установить нефтеловушки [2] на вводе очистных сооружений канализации.

Список использованных источников

1. Провоторова А. А. Сравнительный анализ использования аэротенков и метантенков при очистке сточных вод // Современная наука и ее ресурсное обеспечение: Инновационная парадигма. Сборник статей по материалам VI международной научно-практической конференции. – 2021. – С. 97-102.
2. Абрамова А.А., Исаков В.Г., Непогодин А.М. Зеленые технологии в очистке поверхностных и сточных вод объектов ЖКХ // Материалы VIII Междунар. конф. «Технические университеты: интеграция с европейскими и мировыми системами образования»: в 2 т. – Т. 1. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ имени М. Т. Калашникова. – 2019. – С. 460-465.
3. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

ФИТОРЕМЕДИАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ПРИ ОЧИСТКЕ ВОДЫ ОТ АНТИБИОТИКОВ

Протасова Д.А., Тюкалова О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +79149255920,
e-mail: protasovadaria47@yandex.ru*

25 сентября 2017 г. было подписано постановление Правительства Российской Федерации, которое утверждает «Стратегию предупреждения распространения анти-микробной резистентности в РФ на период до 2030 г.». Создание данного документа на государственном уровне свидетельствует о всей серьезности сложившейся ситуации.

Ежегодно в России возникает 2 – 2,5 миллиона случаев внутрибольничных инфекций, официально же регистрируется только 26-30 тысяч из них. Считается, что порядка 70 % внутри госпитальных инфекций вызваны штаммами, которые устойчивы к одному или нескольким антибиотикам [1].

Причиной высокой устойчивости к антибиотикам считается их нерациональное и бесконтрольное применение не только в медицине, но и в сельском хозяйстве и ветеринарии. Так, например, антибиотики находят большое применение как для лечения животных, так и для стимуляции роста с целью увеличения объемов производства мяса [2].

Такое неконтролируемое применение антибиотиков в сельском хозяйстве, приводит к их присутствию в продуктах питания: мясе, молоке, яйцах и др. Продукты питания являются основным источником неконтролируемого поступления антибиотиков в организм человека [3]. Ежедневно взрослый человек получает 0,5718 мг/кг антибиотиков вместе с пищевыми продуктами. Ребенок в возрасте от 6 до 12 лет получает 1,3803 мг/кг антибиотика ежедневно с пищей, а ребенок в возрасте от 2 до 6 лет получает 2,6686 мг/кг вещества.

Потенциальный неканцерогенный риск от антибиотиков, получаемых неучтенным, неконтролируемым способом с продуктами питания достаточно высокий, на порядок превосходит рекомендованный.

Так как большинство из антибиотиков не метаболизируются, то до 80 % потребляемых лекарств выводится из организма естественным путем в неизменном виде [4]. Значительная часть антибиотиков через городские сточные воды, их осадки, органические удобрения, свалки загрязняют воду и почву и создают потенциальный экологический риск для населения.

Потенциальному экологическому риску от накопления антибиотиков в объектах окружающей среды может подвергнуться Байкальский регион, включая сам Байкал. Это вызывает необходимость принятия мер по оценки экологического риска, а также по внедрению современных технологий восстановления загрязненных территорий и очистке сточных вод.

В качестве меры по снижению потенциальных канцерогенных рисков, можно применить зеленые технологии ремедиации загрязненных территорий, поверхностных и сточных вод. Одним из таких направлений являются гидропонные технологии. Достоинством способа является высокая скорость создания растительной массы, поэтому его можно классифицировать как экспресс-способ.

В качестве растений-фиторемедиантов могут быть использованы такие растения как горох и фасоль.

В рамках студенческого проекта была изучена фиторемедиационная активность растений семейства бобовых (горох, фасоль) по очистке воды от антибиотиков.

Было показано, что горох и фасоль способны поглощать цефтриаксон, ципрофлоксацин и бициллин-3 из водных растворов.

Список использованных источников

1. Zubov P.V., Novikova V.V. Development of new antibacterial drugs – issues and possibilities // Modern problems of science and education. – 2015. – № 5 – pp. 342-342.
2. Тимофеева С.С., Гудилова О.С. Антибиотики в окружающей среде: состояние и проблемы // XXI век. Техносферная безопасность. – 2021. – № 6(3). – pp. 251-265.
3. Батаева Д.С., Зайко Е.В. Риски, связанные с наличием в мясе и в продуктах убоя животных остаточных количеств антимикробных препаратов // Теория и практика переработки мяса. – 2016. – № 1 (3). – С. 4-10.
4. Gothwal R., Shashidhar T. Antibiotic Pollution in the Environment: A Review // Clean - Soil, Air, Water. – 2014. – Vol. 42. – № 4. – pp. 479-489.



ОЦЕНКА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОЧИХ ПОМЕЩЕНИЙ ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ ПО МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКЕ ИРНИТУ

Ремизова В.В., Перфильева А.А., Верховина Д.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*

Для обеспечения безопасной работы сотрудников в офисе, рабочее помещение должно соответствовать всем требованиям пожарной безопасности. Задача обеспечения пожарной безопасности рабочих помещений всегда актуальна. Для своевременного обнаружения пожара необходима установка специальных датчиков, которые срабатывают при появлении в помещении дыма.

Проект «Эргодизайн рабочих помещений» в рамках дисциплины «Проектная деятельность» предусматривает проектирование рабочего помещения Центра управления по молодежной политике Иркутского национального исследовательского технического университета. Предполагается размещение Центра в трех смежных аудиториях вуза (рис. 1).

Одной из задач проекта была разработка плана организации рабочего пространства в помещениях Центра управления по молодежной политике в соответствии с нормативной документацией в области требований пожарной безопасности и требований безопасной организации рабочего процесса.

В данной статье рассмотрены основные аспекты планирования и размещения рабочих мест в помещении Центра в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

Для решения поставленной задачи был осуществлен сбор информации об организации рабочего процесса в проектируемом помещении, а также проведен анализ нормативной документации [1-2] в области пожарной безопасности офисных помещений и оценка соответствия рабочих помещений центра этим требованиям.

Схема размещения рабочих кабинетов Центра представлена на рис. 1. Площадь первой аудитории составила: 18,7 м², второй – 58,5 м², третьей – 18,3 м².

Одним из требований пожарной безопасности офисных помещений является их оборудование дымовыми датчиками. Своевременная подача звукового сигнала спасает жизни находящихся в помещении людей. Получив сигнал об опасности, сотрудники могут сами попытаться устранить проблему, или же сразу покинуть помещение, если уже начался пожар.

Согласно Приказу МЧС России от 31.07.2020 № 582 точечные дымовые датчики следует размещать в соответствии с табл. 1.



Рис. 1. План-схема размещения рабочих помещений Центра

Таблица 1

Требования к размещению дымовых датчиков

Высота контролируемого помещения, м	Радиус зоны контроля, м
До 3,5 включ.	6,40
Св. 3,5 до 6,0 включ.	6,05
Св. 6,0 до 10,0 включ.	5,70
Св. 10,0 до 12,0 включ.	5,35

Высота помещений Центра составляет 3,5 м, следовательно, радиус зоны контроля датчика составляет 6,4 м. Проведенные расчеты показали, что в центральном помещении центра необходимо разместить два датчика дыма, в двух других – по одному. По факту выяснилось, что в центральном помещении Центра размещено два дымовых датчика, что соответствует требованиям пожарной безопасности. В одном из оставшихся помещений дымовой датчик установлен, в другом – отсутствует, что является нарушением противопожарной безопасности.

Условия зоны контроля пожарной безопасности по Приказу МЧС России от 31.07.2020 г. № 582:

- площадь одной зоны контроля пожарной безопасности не должна превышать 2000 м²;

- одна зона контроля пожарной безопасности должна контролироваться не более чем 32 извещательными приборами;

- одна зона контроля пожарной безопасности должна включать в себя не более пяти смежных и изолированных помещений, расположенных на одном этаже объекта и в одном пожарном отсеке, при этом изолированные помещения должны иметь выход в общий коридор, холл, вестибюль и т. п., а их общая площадь не должна превышать 500 м².

Проведенные наблюдения и расчеты показали, что все изолированные помещения центра имеют выход в общий коридор, расположены на одном этаже, а их площадь суммарно составила 95,5 м², что не превышает 500 м².

Таким образом, проведенная оценка показала, что для соблюдения требований пожарной безопасности в помещении Центра управления по молодежной политике следует дополнительно разместить один дымовой датчик.

Список использованных источников

1. Приказ МЧС России от 31.07.2020 № 582 «Об утверждении свода правил "Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования».

2. Постановление Правительства РФ от 16 сентября 2020 года № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».

УГОЛЬ КАК ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕСУРС БУДУЩЕГО

Смирнов Г.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 99646544287, e-mail: smirnovgi@ex.istu.edu*

Уголь с давних пор является одним из основных энергетических ресурсов. Несмотря на возрастающую роль альтернативных источников энергии и активное использование таких углеводородных ископаемых как нефть и газ, роль угля трудно переоценить. Альтернативные источники до настоящего времени, как и в ближайшей перспектив не могут сравниться по своему значению с углеводородными источниками энергии, а по сравнению с нефтью и газом вопросы добычи и торговли между разными странами не настолько политизированы, что в целом положительно влияет на развитие угольной отрасли.

Имеется широко распространенное мнение, что использование угля в качестве топлива наносит гораздо больший вред экологии, чем использование других энергетических ресурсов. На самом деле не все так однозначно. Если рассматривать так называемые «зеленые» технологии, то их применение на самом деле далеко не так безобидно для экологии, как это принято считать.

До некоторых пор считалось, что АЭС являются чуть ли не самыми экологически чистыми источниками энергии, однако это не совсем так. Даже если не брать крайние случаи чрезвычайных происшествий (а как показала практика, они вполне могут иметь место – показательны примеры Чернобыля и Фукусимы), даже в штатном режиме АЭС оказывает существенное влияние на экологию. Прежде всего, неизбежен радиоактивный фон, радиация вызывает различные патологии у всех живых организмов, приводит к генетическим изменениям, возрастает риск возникновения онкологии, снижается иммунитет. Животные, подвергнувшиеся облучению, могут мигрировать за пределы санитарной зоны АЭС, что способствует распространению радиоактивного заражения, так как накопленные радионуклиды остаются в окружающей среде даже после гибели животных. Добыча ядерного топлива также сопряжена со значительной экологической нагрузкой – сама эта добыча имеет значительный углеродный след, так как все предприятия, задействованные в добыче, транспортировке и переработке ядерного топлива, неизбежно потребляют энергию. Еще одна проблема для экологии сопряжена с необходимостью утилизации радиоактивных отходов – полная утилизация пока невозможна и единственным возможным способом является захоронение отходов. При этом изначально герметичные контейнеры подвержены коррозии, могут быть разрушены, что неизбежно приведет к утечкам. Так что захоронение отходов можно без преувеличения назвать миной замедленного действия, с которой предстоит разбираться нашим потомкам, которые за это вряд ли будут благодарны нашему поколению. А в случае возникновения ЧС экологические последствия многократно превышают все риски, связанные с получением энергии из других источников.

На первый взгляд, одним из самых экологических чистых представляется использование гидроэлектростанций, однако на самом деле гидроэнергетика вносит свой негативный вклад в экологию. Строительство ГЭС оказывает влияние на климат, вопрос не в том, теплее от этого стал или холоднее – главное, что претерпевает серьезные изменения существующая экосистема, нарушается привычная для многих видов флоры и фауны среда обитания, что неизбежно приводит к ущербу биоразнообразию. Из-за скопления органики в водохранилищах происходит ее разложение, выделяются дополнительные объемы парниковых газов. При построении плотин под водой оказывается значительная территория, приводящая к вынужденной миграции многих видов животных и птиц, изменение водной системы оказывает существенное влияние на состав ее

обитателей – рыбы, земноводные, насекомые. Под водой также оказываются населенные пункты – деревни, села и города, меняется состав населения. Кроме того, при разрушении плотины прорвавшиеся массы воды способны повлечь за собой гибель значительного количества людей и животных.

Ветряные электростанции занимают значительные площади, которые изымаются из хозяйственного оборота, для их изготовления требуется значительное количество редкоземельных элементов, процесс их добычи трудоемкий и сопровождается значительными выбросами токсичных веществ. Работа ветровых электростанций приводит к гибели птиц и летучих мышей. Шум от турбин (в том числе и инфразвук) вызывает дискомфорт у людей и животных, при этом животные и птицы могут из-за этого менять свои ареалы обитания. Также высока вероятность того, что при развитии ветровой энергетики возможно влияние большого числа генераторов на движение воздушных масс, что приведет к климатическим изменениям.

Другие виды альтернативной энергетики также не лишены недостатков: солнечные батареи занимают значительные площади, а главный экологический вред связан с изготовлением солнечных батарей и их последующей утилизацией, приливные электростанции могут нанести вред морской фауне, геотермальные электростанции могут нарушить естественный температурный баланс почвы, оказывать негативное влияние на подземные источники.

Что касается других углеводородных ресурсов, таких, как нефть и газ. Самое основное – это то, что их запасы гораздо меньше запасов угля. Кроме того, эти ресурсы в значительной степени зависят от политической обстановки в мире или в конкретном регионе. Экологический вред от сжигания угля может быть существенно уменьшен, также есть предпосылки обезопасить его добычу. Проблема рекультивации земель после добычи угля также является решаемой.

Развитие человеческого общества включает в себя развитие технологий, при этом темпы прогресса непрерывно возрастают. Еще невозможные вчера технологии сегодня стали обыденностью. Это позволяет с достаточной уверенностью предположить, что в ближайшее время возможно появление и дальнейшее развитие таких видов технологий, которые в настоящее время представляются чем-то нереальным. Это касается любой области человеческой деятельности, в том числе и энергетики. А что в будущем будет основным энергетическим ресурсом – возможно, об этом станет известно в ближайшее время. Нельзя исключать, что это будет уголь.



АНАЛИЗ НДТ, РЕАЛИЗУЕМЫХ ПРИ ДОБЫЧЕ СВИНЦОВО-ЦИНКОВЫХ РУД НА ГОРЕВСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Смирнова Д.А., Рябчикова И.А.

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

Горевское месторождение свинцово-цинковых руд расположено в Мотыгинском районе Красноярская края. Права на отработку Горевского месторождения принадлежат Горевскому горно-обогатительный комбинату (ГОК). Компания входит в пятерку мировых лидеров по добыче свинцово-цинковых руд. Объем добычи и переработки составляет 2,5 млн тонн в год с перспективами их увеличения до 4 млн тонн свинцово-цинковой руды. Товарной продукцией предприятия является свинцовый и цинковый концентраты. Разрабатываемое месторождение является уникальным по запасам и ка-

честву руд. Месторождение отрабатывается в сложных горнотехнических условиях – часть рудных тел располагается под руслом реки Ангара, и их разработка ведется под защитой водозащитной дамбы [1].

Карьер Горевского месторождения относится к объектам I категории негативно-го воздействия на окружающую среду (НВОС), т. е. оказывает значительное воздействие на окружающую среду и принадлежит к областям применения наилучших доступных технологий (НДТ) [2].

Цель работы – проанализировать НДТ, которые реализуются на Горевском ГОК при производстве горных работ и формировании отвалов вскрышных пород.

На этапе эксплуатации горнодобывающего предприятия осуществляется добыча свинцово-цинковых руд и его отгрузка на дробильно-сортировочные и обогатительные комплексы. Основными эмиссиями при этом являются [3]:

- выбросы газообразных и твердых загрязняющих веществ;
- сброс загрязненных сточных вод в водные объекты;
- образование и размещение отходов вскрышных и вмещающих пород, отходов обогащения;
- шум, вибрация, электромагнитное излучение.

В результате загрязнения и (или) изменения компонентов окружающей среды в процессе добычи свинцово-цинковых руд оказывается значительное воздействие на недра за счет изъятия горной массы из недр и нарушения состояния геологической среды. В ходе ведения открытых горных работ могут активизироваться опасные геологические процессы и явления (оплывины, оползни, промоины, овражная эрозия, заболачивание и др.), а также возникают нарушения ландшафтов, утрата растительного и почвенного покрова, местообитаний на территории производства работ. Воздействие сброса сточных вод в поверхностные водные объекты проявляется в изменении гидрологического и температурного режима водотока, химического состава, повышении мутности и заиливании дна, что негативно сказывается на водном биоразнообразии, а также на возможностях использования водного объекта в хозяйственных и рекреационных целях. Выемка и погрузка горной массы, как и буровзрывные работы, отвалообразование и пр. сопровождаются выбросами пыли, распространяющимися на значительные расстояния. Практически все операции этапа эксплуатации сопровождаются физическими факторами воздействия (искусственное освещение, шум, вибрация, электромагнитное излучение), являющимися причинами беспокойства объектов животного мира, а также населения, проживающего в непосредственной близости от горнодобывающего предприятия [3].

Для субъектов, осуществляющих хозяйственную деятельность по добыче железных руд, руд цветных и драгоценных металлов разработан информационно-технический справочник по НДТ – ИТС 16-2016 «Горнодобывающая промышленность. Общие процессы и методы». В справочнике описаны подходы к определению НДТ, приведен перечень НДТ, позволяющих сократить эмиссии в окружающую среду, обеспечить рациональное потребление энергоресурсов и снизить образование отходов в деятельности горнодобывающего предприятия. Также представлен перечень перспективных технологий, позволяющих повысить эффективность производства и сократить эмиссии в окружающую среду. Всего в справочнике изложено около 60 НДТ, которые сгруппированы по 9 направлениям.

Для обеспечения снижения негативного воздействия на объекты окружающей среды на Горевском ГОК при производстве горных работ проектными решениями предусмотрены технологии, входящие в перечень НДТ. Анализ таких технологий и область их практического применения представлены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика НДТ, реализуемых на Горевском ГОК при производстве горных работ

Группа НДТ	Название НДТ	Область реализации на Горевском ГОК
НДТ организационно-управленческого характера	Проведение инженерно-экологических изысканий	Проектные решения о разработке месторождения приняты на основании результатов инженерно-экологических изысканий
	Разработка графиков проведения взрывных работ с учетом специфики территории расположения предприятия	Предусмотрен учет особенностей территории при разработке графиков проведения взрывных работ
	Повышение квалификации персонала	Предусмотрено повышение квалификации персонала для качественного выполнения работ и осознания своей роли в процессе ООС
НДТ организационно-технического характера	Применение современных экологичных материалов и оборудования для производства работ	Применяется современное оборудование и материалы для производства работ. При ведении взрывных работ используются современные системы инициирования
	Оптимизация технологических процессов	Количество применяемого оборудования рассчитано строго для выполнения производственных показателей с разделением по технологическим процессам для минимизации выбросов вредных веществ и уровня шума
НДТ в области энергосбережения и ресурсосбережения	Минимизация потерь полезных ископаемых в недрах	Для рационального использования минеральных ресурсов выполнен расчет потерь и разубоживания полезных ископаемых
	Максимально полное извлечение ценных компонентов из добываемого полезного ископаемого	
НДТ в области производственного контроля	Производственный контроль	Осуществляется производственный контроль (мониторинг) с применением систем визуального и инструментального контроля за состоянием отвала вскрышных и рыхлых пород.
НДТ в области минимизации негативного воздействия на атмосферный воздух	Организация хранения, перегрузки и транспортировки горной массы и полезного ископаемого	Организация хранения, погрузо-разгрузочных работ и транспортировки горной массы осуществляется с учетом минимизации попадания пыли в окружающую среду, количество мест перегрузок минимизировано.
	Орошение пылящих поверхностей	Предусмотрено орошение пылящих поверхностей рабочих площадок в карьерах, отвала вскрышных и рыхлых пород и технологических автодорог через каждые 4 часа. При эксплуатации карьера предусмотрено увлажнение горной массы и разрыхленной массы в развале
	Снижение выбросов в атмосферу при производстве буровзрывных работ	Предусмотрено современное буровое оборудование с пылеулавливанием в процессе бурения скважин и производстве массовых взрывов, орошение зоны выпадения пыли.
НДТ в области минимизации негативного воздействия на водные ресурсы	Применение рациональных схем осушения горных выработок	Применяются рациональные схемы осушения горных выработок
НДТ в области минимизации воздействия отходов горнодобывающих предприятий	Рациональное размещение складированных отходов	Предусмотрено рациональное размещение отходов в безрудной зоне и вне зоны горного отвода, вне зоны предполагаемой деформации борта карьера, в безлюдной зоне вблизи карьера, в пределах земельного отвода

Проведенный анализ показал, что на Горевском ГОК при производстве горных работ и формировании отвалов вскрышных пород реализуются разные технологии, отнесенные к НДТ. Данные технологии позволяют минимизировать значительное негативное воздействие на окружающую среду и обеспечить рациональное потребление энергоресурсов.

Список использованных источников

1. Официальный сайт группы компаний ООО «Новоангарский обогатительный комбинат», ОАО «Горевский ГОК» [Электронный ресурс]. – URL: <http://nokgroup.ru/gok/about> (дата обращения: 28.02.2023).
2. Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 г № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий».
3. ИТС 16-2016 «Горнодобывающая промышленность. Общие процессы и методы» [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 28.02.2023).



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БИОРЕМЕДИАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

Стефановская А.Я., Тюкалова О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +79501433675,
e-mail: alinastef4695@mail.ru*

Почва – это возобновляемый ресурс. При рациональном ведении хозяйства почвы могут сохраняться и повышать свое плодородие. Состояние почвы оказывает влияние на пищу, которую мы едим, воду, которую мы пьем, воздух, которым мы дышим, на наше здоровье и на здоровье всего живого на Земле. Нездоровые почвы не могут полноценно производить продовольствие.

Загрязнение почвы сказывается на почвенном биоразнообразии, снижает запасы органического вещества почвы и ее фильтрующую способность. Из-за загрязнения почвы происходит загрязнение почвенной влаги и грунтовых вод, нарушается баланс питательных веществ в почве. К числу наиболее распространенных загрязнителей почвы относятся химические вещества, используемые или производимые в качестве побочных продуктов промышленной деятельности, бытовые, животноводческие и коммунальные отходы (включая сточные воды), агрохимикаты и нефтепродукты.

Химические вещества могут попадать в почву случайно, например, в результате разливов нефти или выщелачивания со свалок, а также намеренно, в результате использования удобрений и пестицидов, использования для орошения неочищенных сточных вод или попадания осадка сточных вод на землю.

Основным источником нефтезагрязнений почв являются результаты антропогенной деятельности, связанной с добычей, переработкой и транспортировкой углеводородного сырья: разливы сырой нефти при ее добыче, утечки буровых растворов и пластовых вод, выбросы при авариях нефтепроводов и транспорта или в результате повреждений, коррозии и изношенности объектов.

Решение проблемы очистки почвенного покрова от загрязнений нефтью, разработка новых и совершенствование существующих технологий восстановления нефтезагрязненных земель относится к числу приоритетных. Современные темпы развития нефтедобычи и нефтепереработки требуют эффективных методов, позволяющих в короткие сроки нейтрализовать последствия воздействия на почву нефти и нефтепродуктов. Выбор способов очистки грунтов определяется многими факторами, важнейшими из которых является характер загрязнения земель и нормативные требования к их качеству.

В промышленно развитых странах используются два подхода к решению проблемы очистки. Первый способ, так называемый функциональный, заключается в очистке почв до нормативных показателей содержания загрязняющих веществ и обеспечения в дальнейшем любое использование очищенной территории. Второй способ – селективный, при котором степень очистки определяется нормативными требованиями в соответствии с целями дальнейшего землепользования.

Известным способом очистки от нефтезагрязнений является рекультивации земель – рыхление почв для увеличения проникновения кислорода и развития окислительно-восстановительных реакций, внесение органических и минеральных удобрений и посев трав с целью интенсификации природных процессов биохимического очищения.

К физико-химическим способам очистки грунтов относятся обработка их в устройствах различного типа подогретыми водными растворами в присутствии поверхностно-активных веществ или других химических реагентов; экстракция нефтепродуктов из почв различными растворителями и др.

В настоящее время наиболее перспективным методом для очистки нефтезагрязненных почв, как в экономическом, так и в экологическом плане является биотехнологический подход, основанный на использовании различных групп микроорганизмов, отличающихся повышенной способностью к биodeградации компонентов нефти и нефтепродуктов.

Под термином «биоремедиация» принято понимать применение технологий и устройств, предназначенных для биологической очистки почв, т. е. для удаления из почвы уже находящихся в ней загрязнителей.

Одним из развивающихся методов очистки грунтов от загрязнений нефтепродуктами является фитомелиоративный способ ускорения деградации нефти при посеве в нефтезагрязненную почву многолетних трав на фоне ряда агротехнических приемов. Этот метод является окончательной стадией рекультивации загрязненных почв.

В лабораторных условиях в рамках студенческого проекта проводится исследование возможности использования различных видов растений в рекультивации загрязненных нефтью почв. Изучается способность растений к удалению нефти из почвы путем высева таких растений как фасоль, горох, кукуруза, овес, конопля. В эксперименте исследуется снижение содержания нефтепродуктов в почве после выращивания указанных культур. Исходное содержание нефти в почве составляло 0,24 и 0,49 г/кг. Количественная оценка содержания нефти в почве проводилась по известной методике.

На первом этапе были исследованы всхожесть семян и длина надземной части растений в почвах, содержащих разное количество нефти, в сравнении с незагрязненной почвой. Показано, что при изученных концентрациях (0,24 и 0,49 г/кг) рост кукурузы практически не отличается от незагрязненной почвы

Список использованных источников

1. Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.fao.org/fao-stories/article/ru/c/1126980/> (дата обращения: 03.03.2023).
2. ООН программа по окружающей среде [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.unep.org/ru/novosti-i-istorii/istoriya/zagryaznenie-pochvy-ugrozhaet-nashemu-zdorovyu-i-prodovolstvennoy> (дата обращения: 3.03.2023).
4. Ступин Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2009. – 429 с.
6. «ПНД Ф 16.1:2.21-98. Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв и грунтов флуориметрическим методом с использованием анализатора жидкости «Флюорат-02».

МУСОРНЫЙ-СУБСТРАТ – ЗЕЛЕНОЕ УДОБРЕНИЕ

Топорков В.Ю., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952) 40-56-71,
e-mail: valeryy.toporkov@mail.ru*

Одной из проблем современного общества является образование большого количества отходов, которые сегодня в связи с изменением федерального закона «Об отходах производств и потребления» рекомендуют рассматривать как вторичные ресурсы и вторичное сырье для получения полезных продуктов. Примером такого вторичного сырья следует рассматривать пищевые отходы, образующиеся на потребительском рынке. Такие отходы возникают при оптовой и розничной торговле овощей и фруктов из-за неудовлетворительных условий хранения, ошибочных закупок и заказов, сокращения сроков хранения. На этапе потребления покупатель часто приобретает избыточное количество овощей и фруктов, хранит их неправильно в домохозяйствах, гнилые выбрасывают в мусор. По данным статистики ежегодно в мире теряется почти 30 % производимого продовольствия, из них на этапах от сбора урожая до момента передачи розничным сетям, теряется около 14 % произведенной еды [1]. Пищевые отходы содержат большое количество полезных веществ и должны быть возвращены в процессах ферментации и использованы в качестве удобрений. Более четверти объема мусорного ведра россиянина занимают пищевые отходы, еще почти 20 % – бумага и картон, 17 % – стекло.

В данной работе мы будем называть пищевые отходы овощей и фруктов как мусорный субстрат – сырье для приготовления зеленых удобрений и рассмотрим основные технологии переработки пищевых отходов.

Принципиально существует два основных способа переработки пищевых отходов. Первый – компостирование, иначе ферментирование, в результате реализации которого растительные остатки перерабатываются в удобрения для растений. Другим способом является получение биогаза путем водородного и метанового брожения биомассы отходов. Образующийся метан используют в качестве топлива для обогрева помещений. Сейчас уже выпускаются промышленные установки – метанайзеры. Нередко такой способ используют прямо на предприятиях, утилизируя пищевые отходы в биореакторах и используя полученное топливо для обогрева помещений [2,3].

В настоящей работе были выполнены экспериментальные исследования по созданию установки для ферментации пищевых отходов, получения продуктов ферментации и испытания их свойств как удобрений на основе метода биотестирования.

На рис. 1 приведена схема установки ферментации

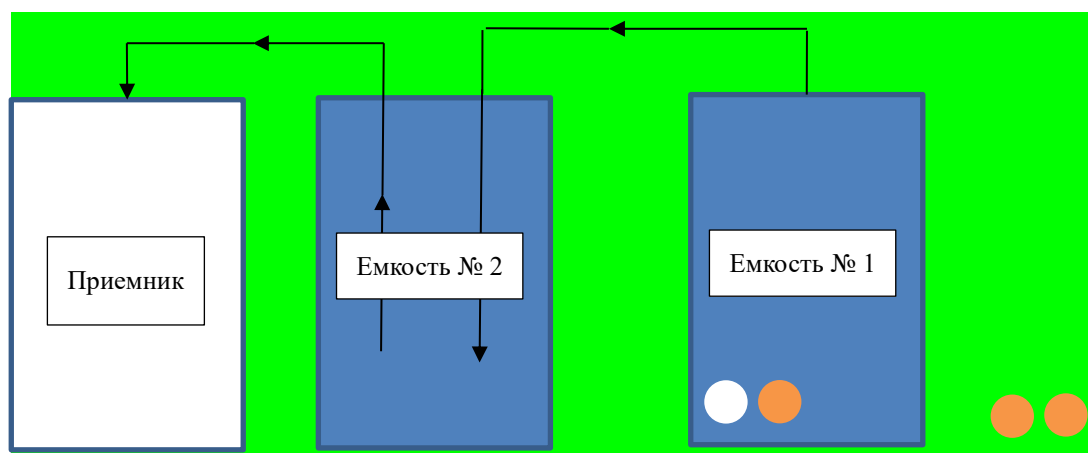


Рис. 1. Схема установки ферментации

Установка представляет собой две емкости объемом 5 л, полностью заполненные водой. Емкости № 1 и № 2 изолированы от окружающей среды. Все емкости соединены химически нейтральными шлангами. В емкость № 1 служила биореактором, куда помещали пищевые отходы в определенных соотношениях, емкость № 2 служит гидрозатвором, позволяющим фиксировать объемы газов брожения.

Принцип работы: в емкости № 1 в процессе ферментации образуются газы. Они попадают в емкость № 2. Газы скапливаются вверху емкости № 2, вытесняя воду в приемник. По объему вытесненной воды определяли объем образующихся газов. С использованием газоанализатора оценивали концентрацию уксусного альдегида.

По завершении процесса ферментации образованный мусорный субстрат представлял собой смесь продуктов брожения в виде органических кислот, белковых цепей, минеральных солей, удобрительные свойства которого испытывали методом биотестирования на семенах редиса по известной методике.

Для получения субстрата смешивали компоненты в соотношении 1:3:10 – сахар-пищевые отходы–вода. В качестве отходов испытывали кожуру апельсинов, гнилые овощи свекла-морковь-картофель [4].

Ферментировали на протяжении 3 месяцев до прекращения реакции в емкости для получения мусорного субстрата.

Полученный субстрат представляет собой смесь жидкой и твердой фаз, для биотестирования использовали жидкую фракцию.

Токсикометрическую оценку субстрата проводили методом биотестирования по всхожести семян редиса. В чашку Петри диаметром 100 мм, раскладывали по 10 семян редиса сорта «Заря» и добавляли по 10 мл исследуемого раствора. Через n суток рассчитывали количество проросших семян и рассчитывали всхожесть. В работе использовали исходный субстрат и в разбавлениях 1:1, 1:2; 1:5; 1:10; 1:25; 1:125. Контролем служила чистая вода.

В второй серии токсикометрических исследований, выполненных по той же схеме оценивали длину корешков и побегов

В третьей серии опытов мусорный экстракт испытывали как жидкое удобрение в условиях горшечной культуры.

Для этого в горшки с садовой землей сеяли семена редиса и периодически осуществляли полив растворами субстрата. Через 20 дней собрали выросшую биомассу, взвесили.

В результате экспериментов установлено, что удобрение, полученное ферментацией отходов, оказывает стимулирующее действие на прорастание семян и выход биомассы.

В заключении можно констатировать, что переработка пищевых отходов, получение экологически чистой пищевой продукции и увеличение урожайности важные проблемы современности.

Основой интегрированного подхода к устойчивому управлению отходами служат различные комбинации технологий и технических процессов, которые оптимально дополняют друг друга.

Представленная технология по утилизации пищевых отходов и увеличение урожайности с помощью субстратов мусора – это одно из перспективных направлений экологической биотехнологии.

Список использованных источников

1. Толстых М.С. Выбор технологии переработки мусора в РФ// Инновации, технологии и бизнес. – 2020. – № 1 (7). – С. 81-85.
2. Маркетинговое исследование российского рынка переработки пищевых от-

ходов и оборудования для переработки пищевых отходов. – М.: Research TechArt, 2011. – 81 с.

3. Переработка пищевых отходов [Электронный ресурс]. – URL: <https://energolesprom.ru/poleznye-stati/pererabotka-pishhevyyh-otxodov/> (дата обращения: 05.01.2023).

4. Букреев Е.Д., Топорков В.Ю., Коновалов Н.П. Мусорный субстрат // Всероссийская научно-практическая конференция «Вода и жизнь». – Иркутск, 14 апреля 2022 года. сборник статей, ИРНИТУ. – С. 40-43



ПОГЛОЩЕНИЕ CO₂ МИКРООРГАНИЗМАМИ КАК СПОСОБ СНИЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ CO₂ В АТМОСФЕРЕ

Харламова С.Н., Лукина Д.В., 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*

В последнее время пристальное внимание уделяется проблеме глобального потепления – парниковом эффекте, который, как полагает большинство ученых, вызвано отчасти и хозяйственной деятельностью человека. В поисках способов снизить содержание углекислого газа в атмосфере ученые обращаются и к естественным потребителям CO₂ – водорослям и высшим растениям.

Высшие растения в процессе своего роста поглощают достаточно большое количество углекислого газа, превращая его в строительный материал для новых клеток. Однако после того, как растение достигло зрелого возраста, потребление углекислого газа им снижается. Для сохранения высоких объемов поглощения углекислого газа более перспективно рассматривать одноклеточные водоросли и некоторые виды бактерий, обладающие коротким жизненным циклом. Короткий жизненный цикл дает возможность сохранять высокие темпы поглощения CO₂ из атмосферы, а быстрые мутации и относительно простой геном делают такие водоросли хорошим объектом для генной инженерии.

В процессе фотосинтеза водоросли впитывают углекислый газ, воду и солнечный свет для производства энергии. Растения используют эту энергию для размножения и роста, производимая простейшими водорослями биомасса может быть достаточно легко переработана в биотопливо [1].

Недавно анонсированный Биореактор Eos (Eos Bioreactor) представляет собой коробку размером 3 x 3 x 7 футов (90 x 90 x 210 см) и предназначен для установки в городских условиях, где он улавливает и изолирует углерод из атмосферы, а также производит значительные объемы биомассы [2].

В реакторе используется особый штамм водорослей *Chlorella vulgaris*, который, как утверждается, впитывает гораздо больше CO₂, чем любое другое растение. Водоросли живут в системе трубок и резервуаре для воды внутри устройства, которое накачивается воздухом и подвергается воздействию искусственного света, что дает растению пищу, необходимую ему для процветания и производства биотоплива. На сайте Hypergiant Industries сказано, что одноклеточные водоросли показывают высокие результаты благодаря умению стремительно размножаться в процессе поглощения двуокиси углерода под влиянием солнечных лучей. Они способны произрастать фактически повсюду и при этом им необходимо очень мало питательных веществ.

Механизм управления на базе искусственного интеллекта отслеживает результативность деятельности биореактора, проверяет степень освещения, уровень углекислоты, температурный режим, параметры кислотности среды, численность водорослей и биологические циклы. Благодаря этому контролю поддерживается оптимальная степень поглощения CO_2 . При размножении водоросли формируют биомассу, которая отлично подходит для производства масел, удобрений, парфюмерной продукции, горючего или обогащенной протеинами пищи [3].

Другим объектом микромира, который рассматривается в качестве поглотителя CO_2 из атмосферы, являются цианобактерии, поглощающие CO_2 в два раза эффективнее, чем растения. Цианобактерии являются одними из самых древних форм жизни на земле отдельные представители, которых обладают поразительными скоростями роста и накопления биомассы.

Многие и исследователи считают, что цианобактерии можно с успехом использовать для производства высокоэффективного биотоплива или химических веществ в биореакторах, работающих на углеродном топливе [4].

Новое исследование показывает, что, объединив системы из таких бактерий с технологиями промышленного производства, мы можем сократить выбросы CO_2 .

Список использованных источников

1. Марков С.А. Использование водорослей для получения биотоплива и удаления избытка углекислого газа из атмосферы // Альтернативная энергетика и экология. – 2009. – № 2. – С. 83-90.
2. Ben Lamm. Hypergiant Pairs AI with Algae in Fight Against Climate Change [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.arm.com/blogs/blueprint/hypergiant> (дата обращения: 05.01.2023).
3. Официальный сайт фирмы БИОТЕК [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.bio-tec.ch/ru/a26-tehnologiya-BIOTEC.html> (дата обращения: 05.01.2023).
4. Иванищев В.В. Об использовании принципа CO_2 -концентрирующего механизма цианобактерий в СЗ-растениях // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. – 2017. – №. 4. – С. 105-111.



ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НИКЕЛЯ ВОДНЫМИ РАСТЕНИЯМИ

Чеботарева В.Д., Тюкалова О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +79247172492,
e-mail: lera.chebotareva.13@gmail.com*

Загрязнение тяжелыми металлами окружающей среды становится все более серьезной проблемой и вызывает серьезную озабоченность из-за негативных последствий, которые оно вызывает во всем мире. Эти неорганические загрязнители выбрасываются в воду, почву и в атмосферу из-за быстро растущего сельского хозяйства и металлургической промышленности, неправильной утилизации отходов, удобрений и пестицидов. Некоторые металлы влияют на биологические функции и рост организма человека, другие металлы накапливаются в органах, вызывая множество серьезных заболеваний, в том числе и рака [1].

Тяжелые металлы – хорошо известные загрязнители окружающей среды из-за их токсичности, стойкости в окружающей среде и биоаккумуляционной природы.

Никель относится к группе тяжелых металлов. Он содержится в почве, в воздухе, в воде, что создает серьезные угрозы здоровью человека и животных за счет способности перемещения по пищевым цепям.

В небольших количествах никель оказывает положительное воздействие на протекание метаболических процессов, включая разрушение мочевины, метаболизм углеводов, образование метана и органических кислот [2].

В связи с тем, что промышленное использование никеля возросло, возросла проблема его токсичности и появилась необходимость в уменьшении его концентрации в окружающей среде. Разрабатываются различные технологии для решения этой проблемы, в том числе метод фиторемедиации.

Фиторемедиация – это комплекс методов очистки вод, грунтов и атмосферного воздуха с использованием зеленых растений. В этой технологии используются природные процессы, с помощью которых растения и ризосферные микроорганизмы деградируют и накапливают различные поллютанты (загрязняющие вещества). Одним из направлений фиторемедиации является фитоэкстракция.

Фитоэкстракция – это подпроцесс фиторемедиации, при котором растения удаляют опасные элементы или соединения из почвы или воды, чаще всего тяжелые металлы, которые имеют высокую плотность и могут быть токсичными для организмов даже при относительно низких концентрациях. Тяжелые металлы, которые извлекают растения, также токсичны для растений, а растения, используемые для фитоэкстракции, являются известными гипераккумуляторами, которые поглощают чрезвычайно большое количество тяжелых металлов в своих тканях. Фитоэкстракция может также выполняться растениями, которые поглощают более низкие уровни загрязняющих веществ, но из-за их высокой скорости роста и производства биомассы могут удалять значительное количество загрязняющих веществ из почвы [3].

Целью настоящей работы является оценка негативного влияния тяжелых металлов, в частности никеля, на рост водных растений и возможность использования водных растений в качестве фиторемедиантов для очистки загрязненных вод от никеля.

Объектами исследования были водные растения, произрастающие в реке Ангара – элодея канадская (*Elodea canadensis*) и роголистник темно-зеленый (*Ceratophyllum demersum*).

Элодея канадская – длинностебельное многолетнее растение. Размер отдельных особей может достигать 2 м. в длину. Растение может быть как плавающим, так и закрепляться в грунте с помощью длинных ризоидов. Корневая система отсутствует. Это неприхотливый вид. Светолюбиво. Предпочитает холодную воду.

Роголистник – род многолетних травянистых водных растений с тонкими ветвями. Глубина, на которой растет роголистник, различна. Связано это с тем, что растение тенелюбиво и чувствительно к свету. В благоприятных условиях роголистник сильно разрастается, образуя подводные заросли и вытесняя остальные растения.

В лаборатории производилось исследование ростовых реакций элодеи канадской в зависимости от концентрации никеля в растворе. Длина побегов измерялась в начале эксперимента, далее через 1, 3, 7, 14 и 21 сутки. Одновременно отбирались пробы для оценки остаточной концентрации никеля. Измерение концентрации никеля проводили при помощи атомно-эмиссионного спектрометра ИСП 1-сар DUO-6300. Исходные концентрации никеля составляли 0,01; 0,03; 0,1; 1; 5; 10; 20; 30 и 70 мг/л.

Установлено, что с увеличением концентрации никеля нарастает его токсическое действие.

Список использованных источников

1. Теплая Г.А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды (Обзор литературы) // Астраханский вестник Экологического образования. – 2013. – С. 182-192.

2. Иванищев В.В. Никель в окружающей среде и его влияние на растения // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2021. – С. 38-53.
3. Тимофеева С.С. Фитомайнинг: Современное состояние и перспективы// XXI век. Техносферная безопасность. – 2018. – Т. 3. – № 3. – С. 112-128.



МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРИ СЖИГАНИИ ИЛОВЫХ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД

Шарай Е.Ю., Кадошникова Е.Д.

*Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
105005, Москва, 2-ая Бауманская улица, 5/1, Россия, +7 499 263-65-41, sharay@bmstu.ru*

Важным вопросом экологии в современном мире является утилизация отходов, в том числе отходов канализации – осадков сточных вод. На практике все чаще применяют метод сжигания обезвоженных осадков, вследствие его простоты, быстроты выполнения, а также получения полезных продуктов реакции. Главным недостатком рассматриваемого метода является выделение вредных и токсичных газовых компонентов, загрязняющих воздух.

Самым первым, но не самым эффективным методом является сжигание в многоподовой печи. Такие печи имеют простую конструкцию и легки в эксплуатации, но вследствие несовершенной технологии они имеют большие габариты, высокие капитальные и эксплуатационные затраты, и в сравнении со следующими способами обладают меньшей эффективностью и экологичностью.

Более современным устройством для сжигания осадков сточных вод является печь с кипящим слоем. Из-за лучшего перемешивания осадков с газами, эффективность увеличивается. Цикл работы данной печи по сравнению с многоподовой больше, при меньшем потреблении энергии. Обеспечивается полная дезодорация газов. Однако такие установки сложны и громоздки, требуют квалифицированного сопровождения.

Относительно недавно применяется совместное сжигание осадков сточных вод с другими видами органического топлива, в основном с углем. Некоторые исследования выявляют наибольшую эффективность и стабильность системы при совместном сжигании, нежели при сжигании одного осадка [1, 2]. Данный метод увеличивает теплотворную способность осадка, обладает технической и экономической рациональностью [1]. При таком сжигании также образуются загрязняющие вещества дымовых газов. Существуют методы, позволяющие их уменьшить. Например, сжигание в кислородной атмосфере состава 80 % CO₂ и 20 % O₂. Кислородная атмосфера снижает выбросы NO_x и N₂O, но не оказывает существенного влияния на выбросы SO₂, также кислородная атмосфера может снизить выбросы SO₂ и NO_x и летучих тяжелых металлов [3, 4]. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1

Снижение концентрации SO₂ и NO_x (значения в пиках функции времени) [1]

Температура, °C	Атмосфера 80 % CO ₂ + 20 % O ₂			Атмосфера 80 % N ₂ + 20 % O ₂		
	Концентрация SO ₂ , ppmv	Концентрация NO _x , ppmv		Концентрация SO ₂ , ppmv	Концентрация NO _x , ppmv	
		1 пик	2 пик		1 пик	2 пик
550	–	100	–	–	400	–
650	180	300	90	800	590	100
750	720	210	200	1100	400	106
850	1180	180	180	1480	230	100
950	1410	70	165	1600	92	170

Известно, что при составе смеси 30 % осадка с 70 % угля, достигается наименьший выброс загрязняющих газов: всего 1,6 % превращения серы в SO₂ и 1,1 % азота в NO_x [3]. Также увеличение CO₂ и уменьшение O₂ могут снизить выбросы NO, гетерогенное удаление NO в результате реакции с CO происходит при высокой концентрации CO₂ [5].

Усовершенствованной технологией сжигания является термokatалитическое окисление. Оно осуществляется в печах с кипящим слоем, к нему подсоединен бункер с дробленным углем, подача которого необходима для повышения температуры в печи до необходимого значения. Температура сжигания составляет от 700 до 750 °С (от 850 до 1000 °С без катализатора). Установки для такого типа реакций обладают меньшими габаритами и металлоемкостью, благодаря высокой теплонапряженности объема топочного пространства. Концентрация в дымовых газах вредных продуктов сгорания чаще всего меньше предельно-допустимого выброса, их величины представлены в табл. 2 [3].

Таблица 2

Содержание загрязняющих веществ в отходящих дымовых газах

Вещество	CO	NO	NO ₂	SO ₂	Пыль	ТХДД*
Концентрация, г/м ³	21,3	1,71	0,36	2,13	1,27	2,13×10 ⁻⁹

Примечание: * ТХДД – 2,3,7,8-тетрахлордibenзо-1,4-диоксин.

Схема модуля термokatалитического окисления осадков представлена на рис. 1.

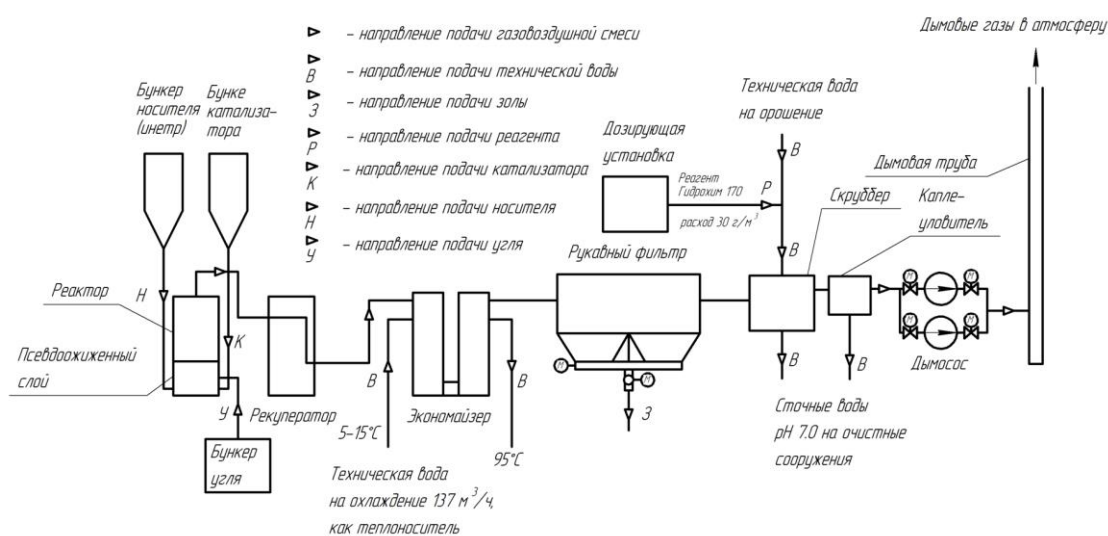


Рис. 1. Технологическая схема модуля термokatалитического окисления

Все рассмотренные способы достигают снижения вредных выбросов. Наиболее эффективным и экологически безопасным методом сжигания на данный момент является термokatалитическое окисление, осуществляемое в печах с кипящим слоем, в котором циклически осуществляется сжигание осадка совместно с углем. Регулировать количество вредных веществ в дымовых газах также можно, изменяя содержание угля и осадка в топливе, подбирая состав среды сжигания.

Список использованных источников

1. Mingyan Ma, Yu Liangab, Donghai Xua, Shaoyan Suna, Jun Zhaoa, Shuzhong Wang. Gas emission characteristics of sewage sludge co-combustion with coal: Effect of oxygen atmosphere and feedstock mixing ratio // Fuel. – 2022. – Vol. 322. – Article 124102.

2. Янин Е.П. Сжигание осадков городских сточных вод (проблемы и способы) // Ресурсосберегающие технологии. – 2006. – № 24. – С. 3-29.
3. Moško J., Pohořelý M., Zach B., Svoboda K., Durda T., Jeremiáš M., et al. Fluidized Bed Incineration of Sewage Sludge in O₂/N₂ and O₂/CO₂ Atmospheres // Energy Fuels. – 2018. – Vol. 32 (2). – pp. 2355-2365.
4. Shao L.-M., Fan S.-S., Zhang H., Yao Q.-S., He P.-J. SO₂ and NO_x emissions from sludge combustion in a CO₂/O₂ atmosphere // Fuel (Guildford). – 2013. – Vol. 109. – pp. 178-183.
5. Hashemi H., Hansen S., Toftegaard M.B., Pedersen K.H., Jensen A.D., Dam-Johansen K., et al. A model for nitrogen chemistry in oxy-fuel combustion of pulverized coal // Energy Fuels. – 2011. – Vol. 25 (10). – pp. 4280-4289.
6. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.



ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ В СТУДЕНЧЕСКОЙ ГРУППЕ

Шиварова М.А., Рябчикова И.А.

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

Значимость тематики о здоровье человека в последние десятилетия заметно возросла, поскольку его сохранение является приоритетным направлением национальных целей развития РФ.

Здоровье человека принято разделять на общественное (совокупное здоровье групп людей или всего населения определенного региона, страны) и индивидуальное (здоровье отдельного человека). Для оценки индивидуального здоровья существует большое количество показателей, среди которых выделяется две группы – субъективные и объективные. К субъективным показателям относится все то, что определяется как жизненный тонус: самочувствие, сон, аппетит, бодрость, отсутствие или наличие болезненных ощущений, степень желания заниматься повседневной деятельностью и физической культурой, отношение к окружающему, желание работать, усталость и т. д. К объективным показателям относят рост, массу тела, окружности тела и его частей, динамометрию кисти, функциональные показатели деятельности сердечной и дыхательной систем, устойчивость внимания, координация движений и др. [1]. Своевременная оценка индивидуального здоровья способствует выявлению нарушений и предотвращению развития заболеваний на ранних стадиях, посредством проведения профилактических мероприятий.

Цель работы – обобщить результаты самообследования основных физиологических систем организма и проанализировать факторы риска и факторы здоровья в студенческой группе.

В исследовании приняли участие 20 студентов 2 курса ИРНИТУ по направлению «Техносферная безопасность». Для оценки индивидуального здоровья были выбраны показатели, которые отражают как функциональное состояние систем организма, так и отношение человека к собственному здоровью:

– УФС – выражает уровень физической работоспособности, функциональных резервов жизнеобеспечивающих органов и систем;

- ИС – Индекс Скибинской, который отражает функциональные резервы дыхательной и сердечно-сосудистой систем;
- ИФИ – оценивает функциональные возможности системы кровообращения;
- ЧСС в покое – частота сердечных сокращений в состоянии покоя;
- АДсист и АДдиаст – показывает давление в артериях в момент, когда сердце сжимается и выталкивает кровь в артерии и давление в артериях в момент расслабления сердечной мышцы, соответственно;
- ЧДП – частота дыхания в покое, с;
- Проба Штанге – задержка дыхания на вдохе, с. Используется для суждения о кислородном обеспечении организма. Она характеризует также общий уровень тренированности человека;
- ИМТ – индекс массы тела, позволяет оценить степень соответствия массы человека и его роста;
- Индекс СОЗ – субъективная оценка здоровья. Отражает текущее общее состояние здоровья и определяется путем анкетирования (включает 29 вопросов о состоянии своего здоровья).

Полученные результаты в виде средних и экстремальных значений по каждому показателю и их оценка представлены в табл. 1.

Таблица 1

Оценка индивидуальных показателей здоровья студенческой группы

Показатель	Среднее $\pm$ стандартное отклонение (min-max)	Нормативное значение	Оценка показателя (в среднем)
УФС	$0,867 \pm 0,139$ (0,727 – 1,006)	Менее 0,375 – низкий 0,376–0,525 – ниже среднего 0,526–0,675 – средний 0,676–0,825 – выше среднего 0,826 и более – высокий	Высокий
ИС	26 ± 12 (14 – 37)	Более 60 – отлично 30–60 – хорошо 10–29 – удовлетв. 5–9 – плохо Менее 5 – очень плохо	Удовлетв.
ИФИ	$2,1 \pm 0,35$ (1,7 – 2,4)	Менее 2,6 – хорошо 2,6–3,09 – удовлетворительно Более 3,09 – плохо	Хорошо
ЧСС в покое	$75,8 \pm 7,7$ (68 – 83)	60–80	Норма
АДсист	$115,7 \pm 11,4$ (104 – 127)	Оптимальное 120	Норма
АДдиаст	$71,85 \pm 5,7$ (66 – 77)	Оптимальное 80	Ниже нормы
ЧДП	$14 \pm 1,9$ (12 – 16)	10–16	Норма
Проба Штанге	$52,5 \pm 14,2$ (38 – 66)	40–50 секунд	Норма
ИМТ	$20 \pm 2,2$ (18 – 22)	20–23 – идеальная МТ 24–29 – избыточная МТ 30 и более – ожирение 19 и менее – дефицит	Идеальная МТ
Индекс СОЗ	9 ± 5 (4 – 14)	Число неблагоприятных ответов: 0 – идеальное здоровье 29 – плохое здоровье	Удовлетв. здоровье

Сравнив полученные результаты с нормативными значениями, можно прийти к выводу, что индивидуальное здоровье студентов в исследуемой группе характеризуется в среднем как хорошее по всем показателям. Однако, следует отметить, что у 25 % студентов наблюдается недостаток массы тела и у 15 % – низкий уровень кислородного обеспечения организма (по пробе Штанге). Также при оценке индекса СОЗ выявлено, что никто из студентов не смог оценить собственное здоровье как идеальное, но в среднем по группе оценено как удовлетворительное.

Студенты оценивали и такие интегральные показатели как «факторы риска» и «факторы здоровья». Фактор риска – это какое-либо свойство или особенность человека, или какое-либо воздействие на него, повышающие вероятность развития болезни или травмы. Фактор здоровья – действия человека, или свойства окружающей среды, которые благоприятно воздействуют на здоровье, укрепляют его. Полученные результаты представлены на рис. 1.

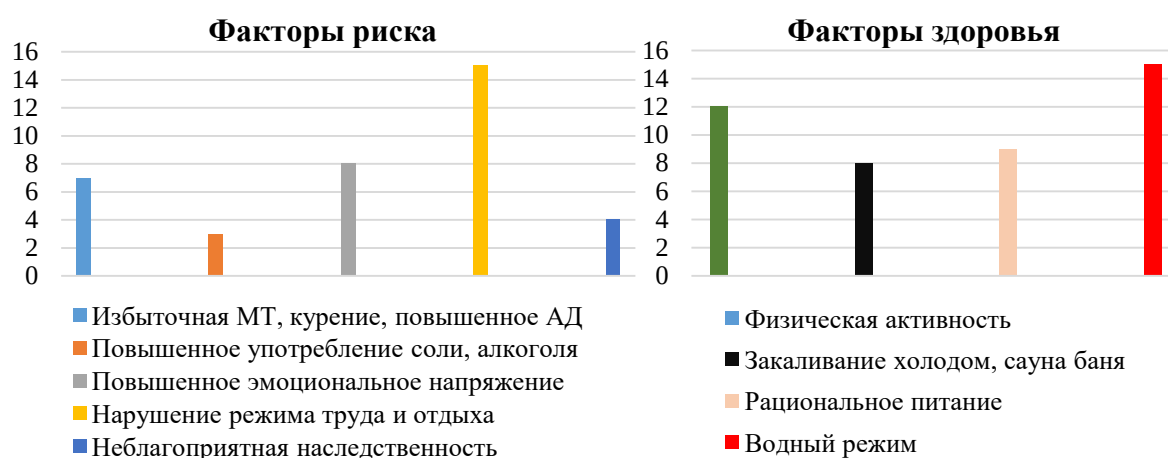


Рис. 1. Интегральные факторы риска и факторы здоровья (число студентов)

Анализ результатов показал, что ведущими факторами риска в исследуемой группе являются нарушение режима труда и отдыха – у 15 человек (75 %) и повышенное эмоциональное напряжение – 40 %. Вероятно, это может быть связано с тем, что студентам сложно рационально распределить время для учебы (работы) и отдыха. Повышенное эмоциональное напряжение связано с условиями организации обучения – высокая учебная нагрузка, дефицит времени, сдача экзаменов, зачетов и т. п. Меньше всего студентов отметили такие факторы риска для здоровья, как повышенное употребление соли и неблагоприятную наследственность (ранняя смертность, сахарный диабет, инфаркт и т. п.) – 15 % и 20 %, соответственно. Среди основных факторов здоровья у студентов названы такие как: поддержание водного режима (1,5-2 л/сут.) – 75 % опрошенных, физическая активность – 60 %, рациональное питание – 45 % и закаливание организма – 40 %.

В целом, проведенная оценка индивидуального здоровья в студенческой группе по различным показателям показала, что состояние здоровья в среднем можно характеризовать как удовлетворительное. Определены устранимые и неустраняемые (наследственность) факторы риска и факторы здоровья.

Список использованных источников

1. Хисматуллина З.Н. Основы социальной медицины: учебное пособие. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. – 228 с.



К МЕТОДИКЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВЫХ И СТОЧНЫХ ВОД УФ-ОБЛУЧЕНИЕМ

Шушпанова Н.И., Плетнева К.О., Паршикова М.В.

*Ижевский государственный технический университет им. М. Т. Калашиникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7, тел.: 3412-77-60-55 добавочный 3265,
e-mail: vodosnab@istu.ru,*

Обеззараживание питьевой и сточной воды осуществляется для обеспечения условий эпидемической безопасности, исходя из предотвращения наличия и передачи в воде возбудителей инфекционных заболеваний, а также вредных химических соединений. Метод обеззараживания сточной воды является заключительным этапом обработки, который нормирует показатели исследуемой воды перед сбрасыванием стоков в водоем или рельеф. Вода представляет собой не только источник жизни, но и при ее загрязненности несет серьезную опасность для жизнедеятельности человека и в целом всего живого.

На данный момент существуют несколько основных методов, применяющихся для обеззараживания питьевых и сточных вод. Наиболее современным и пользующимся спросом является метод с применением ультрафиолетовых (УФ) установок.

Установка УФ-обеззараживания включает в большинстве случаев стальную камеру с установленными внутри ультрафиолетовыми лампами (светодиодами). Для эффективной работы установки, питьевые и сточные воды, проходящая через УФ-лампы, предварительно проходит механическую очистку. Связано это с тем, что качество проникновения ультрафиолетовых лучей в жидкость зависит от веществ, находящихся как в растворенном, так и в взвешенном состоянии. В наибольшей степени затрудняют прохождение УФ-лучей, такие показатели качества воды: мутность, цветность, содержание железа и взвешенные вещества.

УФ-обеззараживание представляет собой физический метод очистки, основанный на электромагнитном излучении. Спектральный диапазон УФ-С считающийся наиболее эффективным в обеззараживание имеют длину волны 200–280 нм, чаще всего он носит название бактерицидный. Максимальный же результат приносит ультрафиолетовое излучение со значением 254 нм. УФ-излучение вызывает повреждения на молекулярном уровне (ДНК и РНК) бактерий и вирусов таким образом, что микроорганизмы утрачивают способность к размножению. Продолжительность обеззараживания УФ-излучением составляет от 1 до 10 секунд, следовательно, пропадает необходимость в использовании контактных резервуаров и емкостей.

Основное обоснование причины быстрого распространения способа УФ-обеззараживания заключается в том, что очистка методом хлорирования питьевой воды может вызывать образование хлорпроизводных продуктов. Остаточный хлор, попадая в водоемы приводит к гибели водных организмов, а также негативно влияет на процесс самоочищения водоема. Еще одним важным моментом в развитии УФ-обеззараживания стал недостаточный эффект от хлорирования касательно ряда микроорганизмов, а именно цист лямблий, вызывающих паразитарное заболевание.

Достоинства метода УФ-обеззараживания питьевой и сточной воды является:

- при безреагентном методе высокая экологическая безопасность;
- вкусовое качество воды не меняется, так же без изменений остается и химический состав;

- эффективное воздействие на бактерии, вирусы, возбудители инфекционных заболеваний, грибки и споры;
- сохранение органолептических свойств питьевой и сточной воды;
- быстрая обработка воды, за 5–10 секунд УФ-лучи проникают по всему объему питьевой и сточной воды;
- дешевизна, по сравнению с обработкой озоном или хлором, так как происходит экономия на соблюдение особых мер экологической безопасности при транспортировке и хранению веществ;
- не требуется анализ на определение концентрации дезинфектанта в воде, так как при передозировке нет никаких отрицательных последствий;
- отсутствие больших объемов реагентов и систем их хранения;
- простота в использовании и в обслуживании установки.

Недостатки метода УФ-обеззараживания питьевой и сточной воды являются:

- невозможен оперативный контроль эффективности работы установки;
- зависимость бактерицидного эффекта от мутности и цветности обрабатываемой питьевой и сточной воды.

Исходя из представленных выше достоинств и недостатков можно сделать вывод о перспективности в промышленном масштабе использования УФ-обеззараживания питьевой и сточной воды. Данная методика обработки позволяет обеспечить безопасность обезвреженной сточной воды, сбрасываемой в водоем, как эпидемиологическую и экологическую эффективность.

Данный метод, с использованием амальгамных ламп, является более доступным по техническим и экономическим свойствам.

Существует регламент для применения установки УФ-обеззараживания для обеззараживания сточных вод: МУ 2.1.5.732-99 «Санитарно-эпидемиологический надзор за обеззараживанием сточных вод ультрафиолетовым излучением». Методы контроля регламентируются нормативными документами: МУК 4.3.2030-05 «Санитарно-вирусологический контроль эффективности обеззараживания питьевых и сточных вод УФ-облучением».

Наблюдается тенденция к росту мощности УФ-облучения, что приводит к увеличению эффективности в отношении большего количества патогенных микроорганизмов и сокращению времени облучения, что особенно актуально для УФ-систем для обеззараживания воздуха и поверхностей в ДПО.

При выборе УФ-оборудования должно быть четкое понимание целей и какие УФ-дозы позволят их достичь. Применение низких УФ-доз может сопровождаться отсутствием бактерицидного действия ультрафиолетового излучения из-за эффекта реактивации. Оборудование, которое обеспечивает достаточно высокие УФ-дозы (не менее 25 мДж/см²), позволяет достичь высокой эффективности обеззараживания в отношении широкого спектра микроорганизмов (включая вирусы, споровые формы бактерий, паразитарные простейшие, грибы и плесени).

Список использованных источников

1. Белоконова Н.А. Совершенствование методологии контроля и управления технологическими процессами подготовки воды на ТЭС. – Уральский государственный технический университет, 2016. – 72с.
2. Алексеев Л.С. Контроль качества воды. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 656 с.
3. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.



ВЛИЯНИЕ МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ НА ЕЕ РЫНОЧНУЮ СТОИМОСТЬ

Яцкевич В.А., Вертинский А.П.

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 40-54-12, +7 (3952) 40-51-70.

Ключевым признаком любого объекта недвижимости является его прочная связь с землей и невозможность перемещения в пространстве. Важнейшим фактором, определяющим потребительные свойства и стоимостную оценку любого объекта недвижимости, является его местоположение. Характеристики местоположения определяют и свойства объекта недвижимости, которые, в свою очередь, влияют на формирование уровня стоимости объекта оценки.

Рассмотрим основные параметры местоположения, которые учитываются при оценке стоимости недвижимости. *Престижность*. Престижными можно назвать районы, которые по некоторым качествам превосходят другие. Это может быть эстетическая привлекательность городской среды, экологические данные, уровень социальной и транспортной инфраструктуры и некоторые другие [6]. Данный фактор указывает на удаленность объекта от метро и оживленных автомагистралей, наличие рядом промышленных производств и др. Чем престижнее район, и чем ближе расположено метро, тем выше и стоимость объекта. Наличие рядом промышленных предприятий снизит цену, и наоборот, отсутствие – поднимет. *Транспортная доступность*: чем дальше ехать до объекта недвижимости (по отношению к транспортной магистрали (линии) и/или транспортному узлу), тем стоимость его выше. *Развитая социальная инфраструктура*: то есть наличие рядом расположенных детских садов, школ, образовательных учреждений, магазинов, торгово-развлекательных центров и т. д. *Экологическая обстановка*: уровень загрязненности; наличие рядом парков, скверов. *Характер окружающей застройки*: типы зданий, их архитектурный облик, качество. *Близость объекта к местам досуга и отдыха, образования и работы с точки зрения покупателя* [3].

Чем выше оценка из указанных параметров, тем выше стоимость оцениваемого объекта недвижимости. Каждый покупатель, исходя из своих личных побуждений и предпочтений, выбирает, какие параметры для него являются значимыми в большей степени, а какие в меньшей и уже в зависимости от этого расставляет приоритеты.

Однако имеется ряд характеристик, которые зачастую не учитываются даже в профессиональной среде. Это, в первую очередь, перспективы, *направления развития города и района проживания в соответствии с генеральным планом города* в течение ближайших 20–25 лет. Нередко в кратчайшие сроки стоимость недвижимости увеличивается в несколько раз, если собственность расположена в районе перспективного строительства какого-нибудь завода, делового, культурно-развлекательного центра или во вновь появившемся важнейшем городском узле в планировочном каркасе города.

Следующая характеристика, часто не учитываемая даже специалистами – это *ориентация зданий по странам света* и по отношению к неблагоприятным ветрам в зимнее и летнее время. Если детские спальни ориентированы на северные румбы, то недостаток солнца, инсоляции и тепла приводит к частым болезням детей (особенно простуды и рахита), а также понижает комфортность среды, ее световой режим. Если дом расположен поперек неблагоприятным зимним ветрам, тепло из квартиры выветривается и коммунальные услуги повышаются до 30 %.

Очень часто при оценке расположения объектов недвижимости, особенно коттеджей, риэлторы не учитывают *близость водных объектов*: пруды, реки, очистные сооружения. Здесь резко поднимаются грунтовые воды и подвалы заливаются водой, а на первом этаже сыро и дискомфортно, не говоря уже о трудности создания санитарных

узлов с выгребными ямами. Здесь визуальная привлекательность окружающей местности не компенсирует удобство проживания. Поэтому такое жилье очень часто меняет хозяев и продается с пониженной стоимостью [1].

В целях определения потребительной стоимости объекта недвижимости, а также для анализа местоположения земельных участков и территорий, предполагаемых для жилой застройки, проводится экспертиза местоположения объектов недвижимости для выбора наиболее экономически выгодного решения. По результатам экспертизы местоположения жилой недвижимости делаются заключения по определению потребительской стоимости объекта жилой недвижимости, а также целесообразности использования в экологическом и экономическом отношениях местоположения земельных участков и территорий, предполагаемых для жилой застройки и участков локального строительства жилых и общественных зданий в городах и других населенных пунктах. Эти заключения должны выполняться с учетом экологической экспертизы [5].

Иркутск – достаточно большой город, разбитый на несколько крупных районов. У каждого из них есть свои плюсы и минусы. Экологию в Иркутске сложно назвать хорошей, он входит в список наиболее неблагоприятных в этом плане городов. Но в нем все же есть несколько районов, где воздух значительно чище. Этот фактор учитывался при определении лучшего места для покупки квартиры. Также принималась во внимание развитость инфраструктуры, транспортная доступность, средняя стоимость жилья. Составим рейтинг районов Иркутска исходя из факторов местоположения каждого района, а также по оценкам местных жителей.

1 место. Октябрьский район. В плане экологии, популярности у жителей, выбора квартир и комфорта проживания этот район можно назвать лучшим. Здесь есть новые микрорайоны, множество новостроек, коттеджные поселки. Средняя стоимость жилья: 77000 руб./кв.м. Один из самых популярных на данный момент районов. Территориально он граничит с центральной частью города, по нему проходит самая крупная улица Байкальская. Стоимость жилья высокая, но район активно застраивается, среди новостроек можно найти относительно выгодные предложения. Здесь же расположен микрорайон, который жителями Иркутска считается наиболее благоприятным в плане экологии и комфорта проживания – Солнечный. Дома здесь только новые, расположен он в отдалении от самого центра, так что воздух чище. Собственная инфраструктура микрорайона развита хорошо – магазины, учебные заведения, детские сады, поликлиники. Неплохое место для семей с детьми. Прямо за ним находится два коттеджных поселка с красивыми, но дорогими домами.

2 место. Свердловский район. Расположен на противоположной стороне от центра Иркутска, этот район считается экологически благоприятным, комфортным для спокойной жизни. На его территории есть все необходимые учреждения и заведения. Средняя стоимость жилья: 75 000 руб./кв.м. Удачный в плане экологии и комфорта проживания район. Находится он на левом берегу Ангары, далеко от центра, более зеленый, чем другие части города. Из-за большого количества новостроек выбор квартир тут неплохой, а цены не выше, чем в других районах. Делится он на несколько микрорайонов, в каждом из которых неплохо развита инфраструктура – есть свои детские сады, школы, неплохой выбор магазинов. Самым уютным в плане проживания считается Академгородок – тихий, спокойный, с множеством скверов и небольших рощ. В Свердловском районе хорошо обстоят дела и с высшими учебными заведениями – на его территории расположено несколько ВУЗов. Минус – не очень удобно добираться до центра.

3 место. Куйбышевский район. Этот район находится в непосредственной близости от самого центра города, поэтому инфраструктура здесь развита отлично. С учебными, медицинскими учреждениями, магазинами и досугом нет никаких проблем. Средняя стоимость жилья: 68 500 руб./кв.м. Куйбышевский является продолжением

исторического района города – Кировского. Они относятся к одному административному округу – Правобережный. Район отличается развитой инфраструктурой, обилием образовательных, медицинских, культурных учреждений. Здесь можно купить вторичную недвижимость в старых домах или рассмотреть варианты в одной из нескольких новостроек. Но жизнь в центре города сложно назвать комфортной из-за сильного загрязнения воздуха (этот район считается одним из неблагоприятных в плане экологии), оживленных дорог. Поэтому, несмотря на множество школ, заведений дополнительного образования, с детьми лучше рассмотреть другие районы.

4 место. Кировский район. Кировский район является сердцем Иркутска – здесь расположен исторический, деловой и культурный центр города. Множество заведений культуры, образовательных учреждений, парков и скверов – все для насыщенной жизни. Средняя стоимость жилья: 78 000 руб./кв.м. Исторический и культурный центр города – красивое место с обильными насаждениями, скверами, памятниками, развлекательными заведениями. В плане инфраструктуры – это отличный район, где нет недостатка в общественном транспорте, торговых центрах, магазинах, ресторанах, учебных заведениях. Новостроек здесь почти нет, основную часть предложений составляет вторичная недвижимость. Цены на жилплощадь высокие, начинаются в среднем от 3 000 000 рублей за небольшую квартиру. Несмотря на озеленение и развитую инфраструктуру, центр города – не лучшее место для проживания. Он находится в низине, количество машин огромное, смог, который для Иркутска считается уже нормальным явлением, выражен здесь сильнее.

5 место. Ленинский район. Средняя стоимость жилья в Ленинском составляет около 58 000 рублей за кв.м. Это значительно ниже по сравнению с другими районами Иркутска. Средняя стоимость жилья: 58 500 руб./кв.м. Этот район можно назвать одним из самых молодых и не только по дате образования, но и по возрасту населения. Сформировался он слиянием двух районов и нескольких поселков. На данный момент район активно застраивается и разрастается. Жилье в новостройках здесь вполне доступное, выбор большой, что привлекает молодые семьи с детьми. Инфраструктура еще недостаточно развитая, но недостатка в детских садах, школах и поликлиниках уже нет. С учетом разрастания района, строят их в первую очередь. Ленинский находится в удалении от центра города, но с транспортом проблем не возникает. Два минуса – сильно выражен смог и работает авиазавод.

В заключение хочется отметить, что местоположение непосредственно влияет на стоимость объекта недвижимости. По мере приближения к центральной части города стоимость квадратного места земли увеличивается. Это объясняется тем, что в городском центре более развита социальная инфраструктура, транспортная система, обеспеченность объектами административно-общественного назначения и т. д. Особое значение имеет престижность района. Даже находясь далеко от центра, участок может иметь высокую цену, потому что находится в престижном или экологически чистом районе.

Список использованных источников

1. Гудкова В.С. Влияние факторов местоположения на стоимость недвижимости / В.С. Гудкова, Г.Р. Ряхимова, Ю.О. Смирнова // Молодой ученый. – 2017. – № 11 (145). – С. 200-204.
2. Местоположение и окружение недвижимости [Электронный ресурс]. – URL: <http://snip1.ru/house/development-nedvizhimosti-2/mestopolozhenie-i-okruzhenie-nedvizhimosti/> (дата обращения: 14.03.2017).
3. Факторы, определяющие цену объекта недвижимости [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.elfidel.com/articles/13943/> (дата обращения: 15.03.2017).

4. Слугин О.В. Факторы, влияющие на стоимость недвижимости [Электронный ресурс]. – URL: http://abc.vvsu.ru/Books/up_oczenkanedvish/page0002.asp (дата обращения: 14.03.2017).
5. Технология оценки городской недвижимости // Экономика строительства. – 2009.
6. Гусева Е.В. Экономико-географический анализ рынка элитного и нетипового жилья в Москве [Электронный ресурс]. – URL: <http://geopub.narod.ru/student/guseva/2/4.htm#:~:text=Престижными%20можно%20назвать%20районы%2C%20которые,порождением%20так%20называемой%20%22городской%20мифологии%22> (дата обращения: 14.03.2017).





ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2023

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КУРСОВОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ГО И ЧС

Дружинин Ф.Р., Турновская Е.Л., Раимджанов Б.И., Севастьянов Б.В.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7*

Постановлением Правительства от 21.01.2023 № 51 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 2 ноября 2000 г. № 841» установлено, что с 1 сентября 2023 года курсовое обучение по ГО в объеме не менее 12 часов остается обязательным только для личного состава формирований и служб организаций.

Работодатель обязан назначить руководителей занятий, которые предварительно проходят обучение. Курсовое обучение состоит из теории и практики. На теоретических занятиях с сотрудниками проводят тематические лекции, используя для этого наглядные пособия, обучающие программы, видеофильмы и плакаты. Практические занятия должны состоять из тренировок и комплексных занятий. На тренировках работникам необходимо научиться оказывать первую помощь и использовать индивидуальные и коллективные средства защиты и средства пожаротушения. На комплексных занятиях работники последовательно должны отработать действия в конкретной обстановке.

Для курсового обучения разрабатывается специальная программа, включающая информацию:

- о поражающих факторах источников ЧС, которые характерны для территории проживания и работы, а также оружия массового поражения и других видов оружия;
- порядке действий при сигнале «Внимание всем!»;
- правилах использования средств индивидуальной и коллективной защиты при ЧС, средств пожаротушения;
- порядке действий при аварии, катастрофе, пожаре, угрозе и возникновении ЧС, военных конфликтов, террористических актов;
- правилах оказания первой помощи;
- порядке действий в условиях негативных и опасных факторов бытового характера.

Учет занятий необходимо вести в специальном журнале, который заводится на каждую учебную группу и хранят в организации в течение года после завершения обучения.

Кроме того, работодатели должны проводить инструктажи по ГО и ЧС всем работникам предприятия независимо от их образования и трудового стажа. Когда у работника другой организации командировка на ваше предприятие более чем на 30 календарных дней – ему тоже должны провести инструктажи по ГО и ЧС. Всех инструктируемых нужно допускать к работе независимо от результатов инструктажей. В течение 30 календарных дней после занятий повторите инструктаж для тех, кому после устной проверки знаний поставили «незачет». Вводный инструктаж по ГО проводят один раз. На это у работодателя есть 30 календарных дней с даты, когда работник или командированный начал трудиться на предприятии. При приеме на работу инструктаж по ЧС также необходимо проводить в течение 30 календарных дней. Лучше совместить инструктаж по ЧС с вводным инструктажем по ГО. Далее, локальным документом, устанавливается периодичность инструктажа по ЧС не реже одного раза в год. Ответственного за проведение инструктажа работодатель определяет приказом. Назначить можно работника организации из числа уполномоченных в области гражданской обороны. Также право инструктировать сотрудников есть непосредственно у работодателя, если он прошел подготовку по гражданской обороне, например, в лицензированном учебном центре.

Для организации обучения необходимо разработать две программы:

- для инструктажа по ЧС и
- для вводного инструктажа по ГО.

Примерную программу для вводного инструктажа по гражданской обороне МЧС предложило в письме от 27.02.2020 № 11-7-605, программу по ЧС – в письме от 27.10.2020 № ИВ-11-85.

При разработке инструктажа по ЧС необходимо учитывать, как управляют предприятием, в какой географической зоне оно находится, какие на нем есть опасные производственные факторы. Необходимо сопоставлять программу для инструктажа по ЧС с планом действий и другими документами по предупреждению и ликвидации ЧС.

При разработке программы инструктажа по ГО необходимо учитывать, кроме плана действий при ЧС, план ГО, другие документы по организации и планированию мероприятий по ГО и защите от ЧС. Кроме того, разработку программы необходимо ведется с учетом того:

- где находится предприятие, как им управляют и какие там условия труда;
- к какой категории по ГО отнесли предприятие;
- может ли предприятие попасть в зоны возможных разрушений, радиоактивного загрязнения, химического заражения и катастрофического затопления;
- как оценили обстановку, которая может сложиться в результате военных действий.

Программа утверждается приказом руководителя, кроме того, для учета инструктажей утверждаются две формы журналов. В один вносится информация об инструктажах по ГО, в другой – об инструктажах по ЧС.

Руководитель подразделения по ГО и уполномоченные должны проходить специальную подготовку в области гражданской обороны. Впервые назначенные на должность руководитель и специалисты по ГО обязаны повысить квалификацию в области гражданской обороны в первый год работы. Дополнительное профобразование или курсовое обучение по ГО руководитель и уполномоченные проходят один раз в пять лет. Обучают по ГО на курсах гражданской обороны при муниципальных образованиях и в лицензированных образовательных организациях.

Работники, которые занимаются ГО, должны участвовать в тематических и проблемных обучающих семинарах и вебинарах по гражданской обороне. Семинары проводят подразделения органов исполнительной власти, уполномоченных на решение задач в области ГО (Управление МЧС по региону). МЧС рекомендует проводить семинары не реже двух раз в год [п. 1.8., 1].

Список использованных источников

1. Рекомендации по подготовке и проведению семинаров (вебинаров) по гражданской обороне. – М.: МЧС России, 2018. – 14 с.
2. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум // С.С. Тимофеева [и др.]. – Иркутск: ООО «Типография «Аспринт», 2022. – 160 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Тимофеева С.С., Дроздова И.В.

СТУДЕНЧЕСКИЕ НАУЧНЫЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ И НАСТАВНИЧЕСТВО В НАУКЕ..... 5

РИСКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ. АНАЛИЗ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Балабанова О.О., Тимофеева С.С.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА РИСКА ПРИ РАЗВЕДОЧНОМ
БУРЕНИИ НА ТВЕРДЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ 12

Балканов Д.В., Данченко О.В.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ
СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ТОННЕЛЕЙ..... 14

Батуева Д.И., Севастьянов Б.В.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПАСНОСТЕЙ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ МАШИНИСТА
БАШЕННОГО КРАНА ООО «ТЕХНОБЕТОН», Г. ИЖЕВСК..... 17

Батуева Д.И., Севастьянов Б.В.

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ МАШИНИСТА
БАШЕННОГО КРАНА 18

Беломестных Я.В., Тимофеева С.С.

ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ПРИМЕРЕ
МАГАЗИНА СТРОЙМАТЕРИАЛОВ..... 20

Буцык Т.А., Никитина О.И.

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВОДОЛАЗНЫХ
РАБОТ..... 23

Бызова А.А., Ван-Жу-Ю Э.О., Никитина О.И.

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ И РОЛЬ
РАБОТНИКОВ В ПРОЦЕДУРЕ ОЦЕНКИ РИСКОВ..... 25

Васильева В.В., Тимофеева С.С.

ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ОФИСНЫХ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ..... 27

Гатауллин А.М., Терехов А.П.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТРИЧНОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
РИСКОВ В ФИЛИАЛЕ АО «ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИЖЕВСК» 31

Гончарова Э.А., Тимофеева С.С.

ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОГРУЗО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ НА
ПРЕДПРИЯТИИ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ 33

Дочкина Д.А., Тимофеева С.С.

АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ..... 37

Дружинин Ф.Р. ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ В ИП «ДОДО ПИЦЦА ИЖЕВСК».....	40
Зорин И.А., Раимджанов Б.И., Севастьянов Б.В. ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ЭЛЕКТРОГАЗОСВАРЩИКА.....	42
Зорина А.А., Колегова А.В. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ПРИГОТОВИТЕЛЯ РАСТВОРОВ И СМЕСЕЙ	44
Зорина А.А., Колегова А.В., Тюрин А.П. УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ОБРАБОТЧИКА ПЛАСТМАСС.....	46
Исаев В.А., Красноперова Н.Ю., Лапин К.А., Севастьянов Б.В. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ (РЕКОНСТРУКЦИИ) ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СООРУЖЕНИЯ	49
Казанцева П.Н., Севастьянов Б.В. АНАЛИЗ ПРИЧИН ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА ООО «ИЖЕВСКИЙ ХЛЕБОЗАВОД № 3»	50
Калугина К.В., Хамидуллина Е.А. АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ ПАССАЖИРСКИХ ПОДВЕСНЫХ КАНАТНЫХ ДОРОГ .	52
Комадова А.Е., Максимова М.А. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ НА ООО «УГОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ»	54
Коробовский С.И., Олзоев Б.Н. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ГОРОДСКИХ ТОПО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЪЕМОК.....	56
Крюков А.С., Данченко О.В. БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕДЕНИЯ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ НА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ.....	59
Максименко Ю.В., Тимофеева С.С. АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ	61
Медведева К.П., Дроздова Т.И., Никитина О.И. АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА НОВЫХ ИНСТРУКЦИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ ИРНИТУ	69
Мелехов А.А., Олзоев Б.Н. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛАЗЕРНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ	72

Мельникова А.Э., Данченко О.В. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТОПОГРАФО- ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ.....	74
Нутиков А.В., Данченко О.В. БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	77
Нюргачева Л.О., Рябчикова И.А., Никитина О.И. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В ПЕРЕПЛЕТНОМ ЦЕХЕ ИЗДАТЕЛЬСТВА ИРНИТУ	79
Раимджанов Б.И., Зорин И.А., Севастьянов Б.В. ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ПОВАРА	82
Рыбалко Д.М., Белых Л.И. ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ДЛЯ ОСНОВНЫХ ПРОФЕССИЙ ПРИ БУРЕНИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН	83
Терехов А.П., Али Е.Б., Севастьянов Б.В., Аждер М.С. МИКРОТРАВМЫ РАБОТНИКА	85
Трякина В.О., Олзоев Б.Н. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ ТОПОГРАФО- ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В ВЫСОКОГОРЬЯХ	87
Тумакова Е.Ю., Данченко О.В. БЕЗОПАСНОСТЬ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ВОДОЕМОВ	89
Файзулин Д.Р., Данченко О.В. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ МОНТАЖЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ	91
Хандрико Н.В. МИРОВОЙ КОНТЕКСТ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ХАРАКТЕРА МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА.....	93
Цыренова Е.Ю., Дроздова Т.И., Никитина О.И. ОЦЕНКА РИСКОВ МАТРИЧНЫМ МЕТОДОМ В ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ДОПЕЧАТНОЙ ПОДГОТОВКИ ИЗДАТЕЛЬСТВА ИРНИТУ	97
Шамшурина А.О. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОГАЗОСВАРЩИКА ПРИ РЕЗКЕ И РУЧНОЙ СВАРКЕ.....	99
Шапошников Н.А., Белых Л.И. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ РАБОТНИКОВ ОБЖИГОВОГО ЦЕХА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В АВАРИЙНЫХ УСЛОВИЯХ	101

Шурмина Я.В., Севастьянов Б.В. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ТРАКТОРИСТА- МАШИНИСТА СПК «БОРЕЦ» СЮМСИНСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	102

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ТРУДА, ЦИФРОВИЗАЦИЯ И КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ

Беломестных Я.В., Тимофеева С.С. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ..	106

Болеско З.Е., Васильев Д.А., Олзоев Б.Н. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА ОБЪЕКТАХ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.....	110

Гончарова Э.А., Тимофеева С.С. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ.....	112

Гончарова Э.А., Федорова С.В. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА	118

Ильницкая А.Г., Иутин А.В., Али Е.Б., Севастьянов Б.В. ДИСТАНЦИОННАЯ ФОРМА РАБОТЫ	121

Калинина П.А., Мишина С.К., Нигматулина А.Ф., Шадрин Р.О. РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ОБУЧЕНИЮ НОРМАМ И ПРАВИЛАМ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА	123

Калиновская П.С., Мурзин М.А. НОВОЕ В РАССЛЕДОВАНИИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ....	125

Клыпина О.А., Белых Л.И. МОНИТОРИНГ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛА ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНО- ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «BIOMOUSE»	127

Колегова А.В., Зорина А.А., Шаламова А.В. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ФОРМИРОВАНИИ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	133

Кузьмин А.С., Олзоев Б.Н. СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ГИС-ИСДМ РОСЛЕСХОЗ.....	135

Маточкин Д.Б., Севастьянов Б.В., Аждер М.С. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАЗРУШЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ МОБИЛЬНЫМ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ.....	138

Надмитова М.Э., Мурзин М.А. ПРАВИЛА РАССЛЕДОВАНИЯ И УЧЕТА СЛУЧАЕВ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ РАБОТНИКОВ ПО-НОВОМУ	140
Павлычева Ю.М., Никитина О.И. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И МОТИВАЦИЯ СОТРУДНИКОВ НА СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА В ООО «ГРК «БЫСТРИНСКОЕ»	142
Рожкова С.А. ПРОВЕДЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ И ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ РАБОТНИКОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	144
Россова А.Е., Хамидуллина Е.А. ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН	146
Рыбалко Д.М., Тимофеева С.С. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИХ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ПРИ БУРЕНИИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН	148
Самойлова В.В., Никитина О.И. ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПОСРЕДСТВОМ ПОВЕДЕНЧЕСКОГО АУДИТА	152
Севастьянов Б.В., Гайнутдинова А.Ю. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫМ МЕТОДАМ ТРУДА РАБОТНИКОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	154
Сухорученко Д.В., Мурзин М.А. НОВЫЙ ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ ИНСТРУКЦИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА	156
Тимофеев С.С., Куликов С.Н. РИСКИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ.....	158
Тимофеев С.С., Лукина Д.В. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ.....	161
Тимофеев С.С., Михайленко И.А. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ОХРАНЫ ТРУДА, СВЯЗАННЫЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....	164
Трипалюк Е.Д., Олзоев Б.Н. ДЕФОРМАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ КОНСТРУКЦИЙ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	166

Трофимова И.Р., Федорова С.В. АКТУАЛЬНОСТЬ И НЕОБХОДИМОСТЬ РАЗРАБОТКИ БАЗ ДАННЫХ В ТИПОГРАФИИ ИРНТУ	169
Халтанова М.В., Какаулин С.П. РЕАЛИЗАЦИЯ СТРАТЕГИИ ESG В ПАО «НК «РОСНЕФТЬ».....	171
Шаламова А.В., Мишина С.К. РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА	174
Шишова А.А., Яковлева Т.О., Сенотрусова А.В., Шульгина А.Д., Никитина О.И. ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРУКТУРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ИРНТУ	175
МОНИТОРИНГ, ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ И ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	
Бонько М.А., Вергинский А.П. СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ С УЧЕТОМ СЕЙСМОУСТОЙЧИВОСТИ	179
Бояркин С.В., Гармышев В.В. ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	183
Галиакберов Ю.О., Янников И.М., Козловская Н.В. ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СИСТЕМЫ – 112 И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ РЕШЕНИЯ.....	185
Галямин П.В., Вергинский А.П. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ОФИСНОГО ПОМЕЩЕНИЯ КОМПАНИИ СОГАЗ МЕД	187
Грязнов Н.М., Рещенко А.Л., Белых Л.И. АНАЛИЗ АВАРИЙНЫХ РИСКОВ В НЕФТЕГАЗОДОБЫЧЕ	190
Иванова Е.О., Гармышев В.В. ДИНАМИКА РЕТРОСПЕКТИВЫ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РИСКА ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОЖАРОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	192
Каландарова К.Т., Дроздова Т.И. АВТОЗАПРАВОЧНЫЕ СТАНЦИИ КАК ИСТОЧНИК ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ДЛЯ УЗБЕКИСТАНА	194
Ковальчук А.Я., Волчатова И.В. ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНАЯ АВАРИЙНОСТЬ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	197

Лобанов Д.А., Гармышев В.В. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕХНОСФЕРНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕЕ АДМИНИСТРАТИВНО- ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ	199
Лобанов Д.А., Тарасенко В.А. ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА РИСКА ПОСЛЕДСТВИЙ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	204
Малых Л.А., Гармышев В.В. МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА КРАТКОСРОЧНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОГЕННЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИАНГАРЬЯ В ЗНАЧЕНИЯХ РИСКА.....	206
Маточкин Д.Б., Шаламова А.В. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	208
Менлашев Р.И., Гармышев В.В. СОВРЕМЕННАЯ СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОЖАРООПАСНОСТИ В ЗНАЧЕНИЯХ РИСКА В ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ	209
Менлашев Р.И., Тарасенко В.А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТЕХНОСФЕРНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ.....	211
Некрасова Е.С. АНАЛИЗ ПОЖАРОВ В ТОРГОВЫХ И ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРАХ НА ТЕРРИТОРИЯХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2017–2022 Г.	213
Одосоева З.С., Тимофеева С.С. ИЗМЕНЕНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ .	216
Онищенко А.А., Гармышев В.В. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЖАРООПАСНОСТИ В Г. КРАСНОЯРСКЕ	218
Самуилов М.О., Гармышев В.В. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОСФЕРНЫХ ПОЖАРОВ ПО ОБЪЕКТАМ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ.....	220
Самуилов М.О., Гармышев В.В. ОЦЕНКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО РИСКА ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕХНОСФЕРНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	221
Сысоева Е.В., Севастьянов Б.В. ПОЖАРНЫЕ РИСКИ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ Г. ИЖЕВСКА.....	222

Тарасова А.П., Николаева К.Э., Малов В.В. ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УЗЛОВ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ МАГИСТРАЛЬНОГО НЕФТЕПРОВОДА.....	224
Трусова И.Ю., Гармышев В.В. ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА МУНИЦИПАЛЬНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИАНГАРЬЯ ..	227
Трусова И.Ю., Тарасенко В.А. ВИДЫ И РЕТРОСПЕКТИВА ПРИРОДНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	228
Тряпичкин В.В., Рожков Д.М. О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ И ВЫРАБОТКИ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТУШЕНИЮ ВОЗМОЖНОГО ПОЖАРА В ЗДАНИИ ИРКУТСКОГО ОБЛАСТНОГО МУЗЫКАЛЬНОГО ТЕАТРА ИМЕНИ Н.М. ЗАГУРСКОГО	230
Тыкшеева О.Б., Рожков Д.М. НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ ЭВАКУАЦИИ В БИБЛИОТЕКЕ	234
Филиппов Н.А., Дроздова Т.И. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЖАРОВ В АДМИНИСТРАТИВНО- ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ НА ТЕРРИТОРИИ РФ.....	237
Хватик М.Е., Рожков Д.М. РАСЧЕТ ПОЖАРНОЙ НАГРУЗКИ И КАТЕГОРИИ ПОМЕЩЕНИЯ ПО ВЗРЫВПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ 1 ЭТАЖА ТОРГОВО-ОФИСНОГО ЦЕНТРА «СЕЗОН» Г. ИРКУТСКА.....	239
Черняев П.Н., Почашев Ю.Э., Русинов В.С., Севастьянов Б.В. ОСМОТРЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	242
СРЕДА ОБИТАНИЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
Аджер М.С., Севастьянов Б.В. ЗАЩИТА ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	246
Алексеев В.А., Максимова М.А. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ	247
Али Е.Б., Рябая С.А., Севастьянов Б.В. ОГРАНИЧЕНИЯ ТРУДА ЖЕНЩИН ИЗ-ЗА РИСКА ЗДОРОВЬЮ	249
Балдаева Е.В., Тюкалова О.В. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ АНТИГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ..	251

Балдаева Е.В., Тюкалова О.В. ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ АНТИБИОТИКАМИ	252
Букреев Е.Д., Тимофеева С.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРОЖЖЕЙ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ОТХОДОВ И ПОЛУЧЕНИЯ УДОБРЕНИЙ.....	253
Васильева В.В., Хамидуллина Е.А. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВ НА ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ	256
Выгузов А.А., Тюкалова О.В. ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ ВОДНЫМИ РАСТЕНИЯМИ.....	260
Гатауллин А.М., Селюнина Н.В. НОВОВВЕДЕНИЯ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТНИКОВ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ.....	262
Гейдан Д.М., Тимофеева С.С. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ РАБОТНИКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ	264
Гронь Э.В., Тимофеева С.С. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА	267
Гронь Э.В., Тимофеева С.С. ЦИАНИДНОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ	269
Дедюхин Д.А., Михайленко И.А., Куликов С.Н., Бодиев А.А., Молокова Е.И. УГЛЕРОДНЫЙ РЫНОК – НОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	272
Заварская Е.А., Мех Л.Н., Мокшина А.С., Барышева О.А., Иванова С.В. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПО МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКЕ ИРНИТУ	273
Зорина А.А., Колегова А.В., Шаламова А.В. СОЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ И НЕБЕЗОПАСНОЕ ПОВЕДЕНИЕ НА ПУТИ К ДОСТИЖЕНИЮ НУЛЕВОГО ТРАВМАТИЗМА.....	275
Кизлова А.А., Вертинский А.П. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	277
Колегова А.В., Зорина А.А., Севастьянов Б.В. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА	280
Комадова А.Е., Максимова М.А. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	282

Комадова А.Е., Максимова М.А. О ЛИКВИДАЦИИ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ОТ УСОЛЬЕХИМПРОМ	284
Кочурова А.А., Бердышева Е.И., Янников И.М. К ВОПРОСУ О НОРМАТИВНО-ПРАВОВОМ РЕГУЛИРОВАНИИ ТУРИСТИЧЕСКИХ ПОХОДОВ В УСЛОВИЯХ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ	285
Маликова К.А., Барахнина В.Б., Коннов Я.А. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ НЕФТЕШЛАМА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОДОРОГ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)	287
Микрюкова Е.М., Васильева Я.В., Паршикова М.В. РАСЧЕТ РАСХОДА ПОТРЕБНОГО КИСЛОРОДА ВОЗДУХА НА АЭРАЦИЮ	289
Мусяш Е.В., Молокова Е.И. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ АО «БАЗОВЫЕ МЕТАЛЛЫ» НА АТМОСФЕРУ	290
Муфтахутдинова З.Р., Исаков В.Г. ЗАПАХИ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ	293
Николаева К.Э., Федорова С.В. ПРОБЛЕМА ГИПОДИНАМИИ У ОФИСНЫХ РАБОТНИКОВ	294
Паршикова М.В., Муфтахутдинова З.Р., Кузнецов К.А. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЗАЛПОВЫХ СБРОСОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АКТИВНОГО ИЛА	296
Протасова Д.А., Тюкалова О.В. ФИТОРЕМЕДИАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ПРИ ОЧИСТКЕ ВОДЫ ОТ АНТИБИОТИКОВ	297
Ремизова В.В., Перфильева А.А., Верховина Д.В., Иванова С.В. ОЦЕНКА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОЧИХ ПОМЕЩЕНИЙ ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ ПО МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКЕ ИРНИТУ	298
Смирнов Г.И. УГОЛЬ КАК ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕСУРС БУДУЩЕГО	300
Смирнова Д.А., Рябчикова И.А. АНАЛИЗ НДТ, РЕАЛИЗУЕМЫХ ПРИ ДОБЫЧЕ СВИНЦОВО-ЦИНКОВЫХ РУД НА ГОРЕВСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ	301
Стефановская А.Я., Тюкалова О.В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БИОРЕМЕДИАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ	304
Топорков В.Ю., Тимофеева С.С. МУСОРНЫЙ-СУБСТРАТ – ЗЕЛЕНое УДОБРЕНИЕ	306

Харламова С.Н., Лукина Д.В., Молокова Е.И. ПОГЛОЩЕНИЕ СО ₂ МИКРООРГАНИЗМАМИ КАК СПОСОБ СНИЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ СО ₂ В АТМОСФЕРЕ	308
Чеботарева В.Д., Тюкалова О.В. ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НИКЕЛЯ ВОДНЫМИ РАСТЕНИЯМИ	309
Шарай Е.Ю., Кадочникова Е.Д. МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРИ СЖИГАНИИ ИЛОВЫХ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД.....	311
Шиварова М.А., Рябчикова И.А. ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ В СТУДЕНЧЕСКОЙ ГРУППЕ	313
Шушпанова Н.И., Плетнева К.О., Паршикова М.В. К МЕТОДИКЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВЫХ И СТОЧНЫХ ВОД УФ-ОБЛУЧЕНИЕМ	316
Яцкевич В.А., Вертинский А.П. ВЛИЯНИЕ МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ НА ЕЕ РЫНОЧНУЮ СТОИМОСТЬ	318
ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	
Дружинин Ф.Р., Турновская Е.Л., Раимджанов Б.И., Севастьянов Б.В. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КУРСОВОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ГО И ЧС.....	323

Научное издание

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2023

Проблемы техносферной безопасности современного мира

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

(г. Иркутск, 19–21 апреля 2023 г.)

Сборник материалов

Допечатная подготовка А.В. Куртова

Подписано в печать 25.04.2023. Формат 60 х 90 / 16.
Бумага офсетная. Печать цифровая. Усл. печ. л. 21,25.
Тираж 300 экз. Зак. 32. Поз. плана 8.

Отпечатано в типографии Издательства
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный
исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83