

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Регламентированная процедура обеспечения СИЗ работников  
организации

Обучающийся

А.Н. Слаутина

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к. ф-м.н., Д.А. Романов

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

## Аннотация

Тема работы «Регламентированная процедура обеспечения СИЗ работников организации».

В разделе «Методология и порядок оценки опасностей для работников при работе с оборудованием» анализируются нормативно-правовые документы по методам и порядку оценки опасностей для работников.

В разделе «Оценка условий труда и анализ результатов данной оценки в организации» представлена процедура оценки условий труда и анализ результатов оценки условий труда в организации.

В разделе «Оценка и анализ опасных и вредных производственных факторов» представлен перечень и карты оценки опасных и вредных производственных факторов в организации.

В разделе «Разработка регламентированной процедуры обеспечения СИЗ работников организации» разработаны планы по обеспечению и улучшению процедуры обеспечения СИЗ работников организации.

В разделе «Охрана труда» производится оценка уровня профессиональных рисков на рабочих местах предприятия.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка предприятия на окружающую среду и оформлены результаты производственного экологического контроля по предприятию.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» представлены мероприятия по предупреждению и ликвидации ЧС, а также антитеррористической защищённости на предприятии.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнена оценка эффективности разработанных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Работа состоит из семи разделов на 59 страницах и содержит 16 таблиц и 6 рисунков.

## Содержание

Введение.....	4
Термины и определения .....	5
Перечень сокращений и обозначений.....	6
1 Методология и порядок оценки опасностей для работников при работе с оборудованием.....	7
2 Оценка условий труда и анализ результатов данной оценки в организации .....	16
3 Оценка и анализ опасных и вредных производственных факторов .....	21
4 Разработка регламентированной процедуры обеспечения СИЗ работников организации .....	26
5 Охрана труда.....	33
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	39
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	45
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	47
Заключение .....	54
Список используемых источников.....	57
Приложение А Паспорт безопасности.....	60

## Введение

Для практиков и исследователей безопасность строительства является серьезной проблемой. Строительная отрасль является одной из самых опасных отраслей в мире с большим количеством несчастных случаев, в том числе смертельных.

Использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) имеет важное значение для снижения рисков для рабочих и инженеров на строительных площадках. Кроме того, статистика количества несчастных случаев в строительной отрасли постоянно увеличивается, что вызывает тревогу и указывает на актуальность разработки систем контроля безопасности на строительных площадках. Например, исследование учёных утверждают, что среди всех отраслей строительный сектор занимает второе место по уровню несчастных случаев на производстве/травматизма (25,5%) и самый высокий уровень смертности (46,7%).

Цель работы – повысить эффективность мероприятий по обеспечению СИЗ работников организации за счёт наблюдения за правильным ношением и использованием средств защиты на строительных объектах.

Задачи:

- провести обзор и анализ нормативно-правовых документов по методам и порядку оценки опасностей для работников;
- представить процедуру оценки условий труда и анализ результатов оценки условий труда в организации;
- представить перечень и карты оценки опасных и вредных производственных факторов в организации;
- разработать планы по обеспечению и улучшению процедуры обеспечения СИЗ работников организации.

## Термины и определения

В настоящей работе применяются следующие термины с соответствующими определениями.

Опасность – «фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной травмы, острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья» [8].

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме [12].

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия [15].

Оценка воздействия на окружающую среду – «вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления» [6].

Оценка профессиональных рисков – «это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий» [9].

Оценка риска – «процесс анализа рисков, вызванных воздействием опасностей на работе, для определения их влияния на безопасность и сохранение здоровья работников» [9].

Профессиональный риск – «вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при выполнении работником трудовых обязанностей или в иных случаях, установленных Трудовым кодексом Российской Федерации № 197-ФЗ [15], другими федеральными законами» [9].

## Перечень сокращений и обозначений

В настоящей работе применяются следующие сокращения и обозначения:

АБС – акрилонитрилбутадиенстирол.

АПФД – аэрозоли преимущественно фиброгенного действия.

ГПМ – грузоподъёмный механизм.

ГСМ – горючесмазочные материалы.

ИТР – инженерно-технический работник.

ОРО – объект размещения отходов.

ПНО – пуско-наладочные работы.

СИЗ – средство индивидуальной защиты.

СОУТ – специальная оценка условий труда.

ТКО – твёрдые коммунальные отходы.

ФККО – федеральный классификационный каталог отходов.

CNN – нейронная сеть.

## **1 Методология и порядок оценки опасностей для работников при работе с оборудованием**

Работодатель должен спланировать и провести оценку рисков для своих сотрудников или других лиц, которые могут пострадать от его деятельности на рабочем месте. В идеале оценку рисков следует проводить до внедрения новых процессов или видов деятельности.

Идентификация опасностей – это процесс идентификации опасностей на рабочем месте или в рамках рабочей процедуры.

Работодатель должен назначить обученного человека руководителем группы и членами группы по оценке рисков для проведения оценки рисков. Группа по оценке рисков должна обладать соответствующими знаниями и опытом работы, подлежащей оценке. Например, руководители и сотрудники, работающие с процессом, лучше всего знакомы с этой операцией.

Для начала, рассматривая возможность разработки оценки рисков, важно установить некоторые границы, в пределах которых будет применяться процесс оценки рисков.

Процесс оценки рисков требует 5 простых шагов:

- а) классифицировать процессы и трудовую деятельность;
- б) определить все соответствующие опасности;
- в) оценивать риск, связанный с каждой опасностью, путем расчета или оценки:
  - 1) вероятность возникновения опасности,
  - 2) тяжести каждой опасности;
- г) определить дополнительные меры контроля (включая изменение / модернизацию существующих мер контроля), если это необходимо
- д) оценить риск после определения дополнительных мер контроля, чтобы получить остаточный риск.

Оценка опасностей для работников при работе с оборудованием производится согласно приказа Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об

утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [8]. Примерный перечень опасностей представлен в приложении данного приказа (таблица 1)

Таблица 1 – Реестр опасностей

Опасность	ID	Опасное событие
Наличие микроорганизмов-продуцентов, препаратов, содержащих живые клетки и споры микроорганизмов в окружающей среде: воздухе, воде, на поверхностях	1.1	Заражение работника вследствие воздействия микроорганизмов-продуцентов, препаратов, содержащих живые клетки и споры микроорганизмов в воздухе, воде, на поверхностях
Патогенные микроорганизмы	1.2	Заболевание работника, связанное с воздействием патогенных микроорганизмов
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	2.1	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
	3.3	Падение из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации
	3.4	Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
	3.5	Падение с транспортного средства
Выполнение работ вблизи водоемов	4.1	Утопление в результате падения в воду
Деятельность на палубе и за бортом судов, нефтяных платформ	4.2	Утопление в результате падения в воду
Спасательные операции на воде и/или на льду	4.3	Утопление в результате падения в воду
Выполнение работ вблизи технологических емкостей, наполненных водой или иными технологическими жидкостями	4.4	Утопление в результате падения в емкость с жидкостью

Продолжение таблицы 1

Опасность	ID	Опасное событие
Выполнение работ в момент естественного (природного) затопления шахты	4.5	Утопление в результате падения или попадания в воду
Выполнение работ в момент технологического (вынужденного) затопления шахты	4.6	Утопление в результате падения или попадания в воду
Выполнение работ в момент аварии, повлекшей за собой затопление шахты	4.7	Утопление в результате падения или попадания в воду
Обрушение подземных конструкций при монтаже	5.1	Травма в результате заваливания или раздавливания
Обрушение подземных конструкций при эксплуатации	5.2	Травма в результате заваливания или раздавливания
Естественные природные подземные толчки и колебания земной поверхности, наводнения, пожары	5.3	Травма в результате заваливания или раздавливания, ожоги вследствие пожара, утопление при попадании в жидкость
Обрушение наземных конструкций	6.1	Травма в результате заваливания или раздавливания
Естественные природные подземные толчки и колебания земной поверхности, наводнения, пожары	6.2	Травма в результате заваливания или раздавливания, ожоги вследствие пожара, утопление при попадании в жидкость
Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.1	Наезд транспорта на человека
	7.2	Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия
	7.3	Раздавливание человека, находящегося между двумя сближающимися транспортными средствами
	7.4	Опрокидывание транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов
	7.5	Опрокидывание транспортного средства при проведении работ
Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
Воздействие на кожные покровы смазочных масел	9.2	Заболевания кожи (дерматиты)
Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ	9.3	Заболевания кожи (дерматиты)

Продолжение таблицы 1

Опасность	ID	Опасное событие
Контакт с высокоопасными веществами	9.4	Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ
Образование токсичных паров при нагревании	9.5	Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ
Воздействие химических веществ на кожу	9.6	Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ, не указанных в пунктах 9.2 - 9.6
Воздействие химических веществ на глаза	9.7	Травма оболочек и роговицы глаза при воздействии химических веществ, не указанных в пунктах 9.2 - 9.6
Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	10.1	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва
Недостаток кислорода в воздухе рабочей зоны в замкнутых технологических емкостях, из-за вытеснения его другими газами или жидкостями	11.1.	Развитие гипоксии или удушья из-за недостатка кислорода в замкнутых технологических емкостях
	11.2	Развитие гипоксии или удушья из-за вытеснения его другими газами или жидкостями
	11.3	Развитие гипоксии или удушья из-за недостатка кислорода в подземных сооружениях
	11.4	Развитие гипоксии или удушья из-за недостатка кислорода в безвоздушных средах
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.1	Повреждение органов дыхания частицами пыли
	12.2	Повреждение глаз и кожных покровов вследствие воздействия пыли
	12.3	Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ
	12.4	Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей, содержащих смазочные масла
	12.5	Воздействие на органы дыхания воздушных взвесей, содержащих чистящие и обезжиривающие вещества
Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	13.1	Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру

Продолжение таблицы 1

Опасность	ID	Опасное событие
Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	13.2	Ожог от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру
	13.3	Тепловой удар при длительном нахождении в помещении с высокой температурой воздуха
Энергия открытого пламени, выплесков металлов, искр и брызг расплавленного металла и металлической окалины	13.4	Тепловой удар при длительном нахождении вблизи открытого пламени
	13.5	Ожог кожных покровов и слизистых оболочек вследствие воздействия открытого пламени
	13.6	Ожог роговицы глаза
	13.7	Ожог вследствие воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру
Поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)	13.8	Тепловой удар от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру
	13.9	Ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру
Прямое воздействие солнечных лучей	13.10	Тепловой удар при длительном нахождении на открытом воздухе при прямом воздействии лучей солнца на незащищенную поверхность головы
Охлажденная поверхность, охлажденная жидкость или газ	14.1	Заболевания вследствие переохлаждения организма, обморожение мягких тканей из-за контакта с поверхностью, имеющую низкую температуру, с охлажденной жидкостью или газом
Высокая влажность окружающей среды, в рабочей зоне, в том числе, связанная с климатом (воздействие влажности в виде тумана, росы, атмосферных осадков, конденсата, струй и капель жидкости)	15.1	Заболевания вследствие переохлаждения организма
Высокая или низкая скорость движения воздуха, в том числе, связанная с климатом	16.1	Заболевания вследствие перегрева или переохлаждения организма
	16.2	Травмы вследствие воздействия высокой скорости движения воздуха

Продолжение таблицы 1

Опасность	ID	Опасное событие
Повышенное барометрическое давление (при выполнении водолазных спусков и кессонных работ, при подводном плавании в аквалангах, при лечении сжатым воздухом или кислородом в камерах повышенного давления и барокамерах, предназначенных для проведения хирургических операций)	17.1	Декомпрессионная болезнь, баротравмы легких
Пониженное барометрическое давление (пребывание на высоте в условиях пониженного барометрического давления и обусловленного этим уменьшения парциального давления газов, входящих в состав воздуха, в том числе кислорода)	18.1	Заболевания, связанные с работой в условиях пониженного барометрического давления, обострение общих заболеваний вследствие пониженного барометрического давления
Резкое изменение барометрического давления	19.1	Баротравма, декомпрессионная болезнь, вызванные резким изменением барометрического давления
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	20.1	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
	20.2	События, связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности
Повышенный уровень ультразвуковых колебаний (воздушный и контактный ультразвук)	20.3	Обусловленные воздействием ультразвука снижение уровня слуха (тугоухость), вегетососудистая дистония, астенический синдром
Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов	21.1	Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)
Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места).	21.2	Воздействие общей вибрации на тело работника
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	22.1.	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме

Продолжение таблицы 1

Опасность	ID	Опасное событие
Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°	23.1.	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках
Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	24.1.	Психоэмоциональные перегрузки
Новые, непривычные виды труда, связанные с отсутствием информации, умений для выполнения новым видам работы	24.2.	Психоэмоциональные перегрузки
Напряженный психологический климат в коллективе, стрессовые ситуации, в том числе вследствие выполнения работ вне места постоянного проживания и отсутствия иных внешних контактов	24.3.	Психоэмоциональные перегрузки
Диспетчеризация процессов, связанная с длительной концентрацией внимания	24.4.	Психоэмоциональные перегрузки
Дикие или домашние животные	25.1	Укус животного
	25.2	Травма, нанесенная зубами и когтями животного
	25.3	Раздавливание животным
	25.4	Заражение животным
	25.5	Нападение животного
	25.6	Отравление ядами животного происхождения
	25.7	Воздействие выделений животного
Наличие на рабочем месте паукообразных и насекомых, включая кровососущих	26.1	Аллергическая реакция, вызванная укусом насекомого или паукообразного, отравление при попадании в организм при укусе яда насекомого или паукообразного
	26.2	Попадание в организм насекомого или паукообразного
	26.3	Заражение инфекционным заболеванием или гельминтозом (паразитическими червями) через укусы кровососущих насекомых

Продолжение таблицы 1

Опасность	ID	Опасное событие
Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
	27.2	Отсутствие заземления или неисправность электрооборудования
	27.3	Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ
	27.4	Воздействие электрической дуги
Шаговое напряжение	27.5	Поражение электрическим током
Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрывопожароопасной среде	27.6	Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрывопожароопасной среды
Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи (электромагнитное воздействие параллельной воздушной электрической линии или электричества, циркулирующего в контактной сети)	27.7	Поражение электрическим током
Насилие от враждебно настроенных работников /третьих лиц	28.1.	Психофизическая нагрузка

Анализируется каждая операция технологического процесса на рабочем месте на предмет наличия конкретных опасностей, разрабатываются безопасные рабочие процедуры для устранения или уменьшения воздействия этих опасностей и интегрирует безопасные рабочие процедуры в программы по безопасности и гигиене труда [1].

Анализ производственных рисков разбивает работу или задание на конкретные этапы, анализирует каждый шаг на предмет наличия конкретных опасностей, разрабатывает безопасные рабочие процедуры для устранения или уменьшения воздействия этих опасностей и интегрирует безопасные рабочие процедуры в программы по безопасности и гигиене труда.

Риск может быть представлен различными способами для передачи результатов оценки для принятия решения о контроле риска. Для оценки риска, использующей вероятность и серьезность в качественном методе, представление результата в виде матрицы рисков является очень

эффективным способом информирования о распределении риска по предприятию и территории на рабочем месте.

Контроль рисков – это мера по устранению или снижению риска, связанного с опасностью, таким образом, чтобы опасность не представляла опасности, или по минимизации риска для сотрудников, которым приходится входить в зону или работать с оборудованием в ходе запланированных работ.

Наиболее эффективная мера контроля предполагает устранение опасности и связанного с ней риска. Лучший способ сделать – сначала рассмотреть возможность недопущения возникновения опасности на рабочем месте.

Вывод по разделу.

В разделе проведён обзор и анализ нормативно-правовых документов по методам и порядку оценки опасностей для работников.

В разделе определено, что оценка опасностей для работников при работе с оборудованием производится согласно приказа Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».

Анализируется каждая операция технологического процесса на рабочем месте на предмет наличия конкретных опасностей, разрабатываются безопасные рабочие процедуры для устранения или уменьшения воздействия этих опасностей и интегрирует безопасные рабочие процедуры в программы по безопасности и гигиене труда.

Опасности, оцененные как «Высокий уровень риска», должны повлечь за собой немедленные действия по устранению риска для безопасности жизни и здоровья. В конечном счете, работодатель несет ответственность за обеспечение эффективного и своевременного контроля опасности и доведение результатов до сведения группы по оценке рисков.

## **2 Оценка условий труда и анализ результатов данной оценки в организации**

Согласно технического задания рассмотрим процедуру оценки условий труда и анализ результатов оценки условий труда в организации.

Работодатель обязан обеспечить:

- «систематическое выявление опасностей и профессиональных рисков, их регулярный анализ и оценку;
- реализацию мероприятий по улучшению условий и охраны труда;
- проведение специальной оценки условий труда в соответствии с законодательством о специальной оценке условий труда;
- приобретение за счет собственных средств и выдачу средств индивидуальной защиты и смывающих средств, прошедших подтверждение соответствия в установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании порядке, в соответствии с требованиями охраны труда и установленными нормами работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением;
- оснащение средствами коллективной защиты;
- организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, соблюдением работниками требований охраны труда, а также за правильностью применения ими средств индивидуальной и коллективной защиты;
- проведение специальной оценки условий труда в соответствии с законодательством о специальной оценке условий труда» [7];

«Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса (далее также – вредные и (или) опасные производственные факторы) и оценке уровня

их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников» [5].

«По результатам проведения специальной оценки условий труда устанавливаются классы (подклассы) условий труда на рабочих местах» [5].

«Специальная оценка условий труда проводится совместно работодателем и организацией или организациями, соответствующими требованиям статьи 19 настоящего Федерального закона и привлекаемыми работодателем на основании гражданско-правового договора» [5].

Результаты проведения специальной оценки условий труда могут применяться для:

- «разработки и реализации мероприятий, направленных на улучшение условий труда работников;
- информирования работников об условиях труда на рабочих местах, о существующем риске повреждения их здоровья, о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов и о полагающихся работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, гарантиях и компенсациях;
- обеспечения работников средствами индивидуальной защиты, а также оснащения рабочих мест средствами коллективной защиты;
- осуществления контроля за состоянием условий труда на рабочих местах;
- организации в случаях, установленных законодательством Российской Федерации, обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров работников;
- установления работникам предусмотренных Трудовым кодексом

Российской Федерации гарантий и компенсаций;

- установления дополнительного тарифа страховых взносов в Пенсионный фонд Российской Федерации с учетом класса (подкласса) условий труда на рабочем месте;
- расчета скидок (надбавок) к страховому тарифу на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- обоснования финансирования мероприятий по улучшению условий и охраны труда, в том числе за счет средств на осуществление обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- подготовки статистической отчетности об условиях труда;
- решения вопроса о связи возникших у работников заболеваний с воздействием на работников на их рабочих местах вредных и (или) опасных производственных факторов, а также расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- рассмотрения и урегулирования разногласий, связанных с обеспечением безопасных условий труда, между работниками и работодателем и (или) их представителями;
- определения в случаях, установленных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, и с учетом государственных нормативных требований охраны труда видов санитарно-бытового обслуживания и медицинского обеспечения работников, их объема и условий их предоставления;
- принятия решения об установлении предусмотренных трудовым законодательством ограничений для отдельных категорий работников;
- оценки уровней профессиональных рисков;
- иных целей, предусмотренных настоящим Федеральным законом,

иными федеральными законами и нормативными правовыми актами Российской Федерации» [5].

Процедура специальной оценки условий труда изображена на рисунке

1.

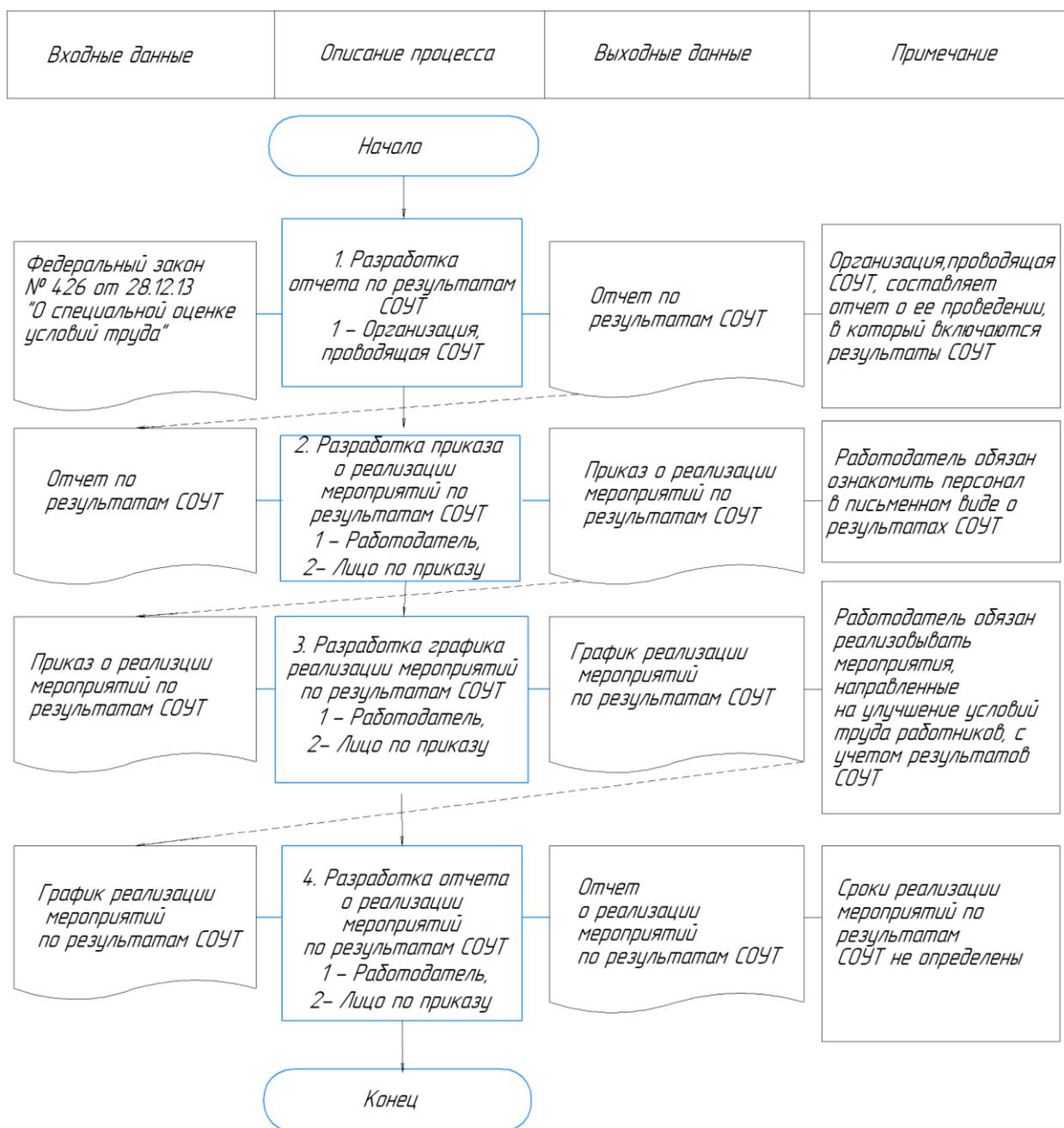


Рисунок 1 – Процедура специальной оценки условий труда

«Специальная оценка условий труда на рабочем месте проводится не реже чем один раз в пять лет, если иное не установлено настоящим

Федеральным законом. Указанный срок исчисляется со дня внесения сведений о результатах проведения специальной оценки условий труда в информационную систему учета в порядке, установленном настоящим Федеральным законом, а в отношении результатов проведения специальной оценки условий труда, содержащих сведения, составляющие государственную или иную охраняемую законом тайну, со дня утверждения отчета о проведении специальной оценки условий труда» [5].

В ООО «ВелестройМонтаж» регулярно проводится оценка условий труда и анализ её результатов.

Так как деятельность предприятия связана со строительством объектов, то основными мероприятиями по результатам анализа оценки условий труда являются меры по снижению опасных факторов на рабочих местах за счёт обеспечения работников средствами защиты.

Предусмотрено обеспечение работающих спецодеждой и индивидуальными средствами защиты согласно отраслевым нормам к средствам защиты [12].

Вывод по разделу.

В разделе представлена процедура оценки условий труда и анализ результатов оценки условий труда в организации.

В разделе определено, что на объекте предусмотрено обеспечение работающих спецодеждой и индивидуальными средствами защиты согласно отраслевым нормам к средствам защиты.

### 3 Оценка и анализ опасных и вредных производственных факторов

Проведём анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах при строительстве (укладке) трубопроводов системы водоснабжения на строительном объекте ООО «ВелестройМонтаж».

Процедура специальной оценки условий труда в организации изображена на рисунке 2 [9].

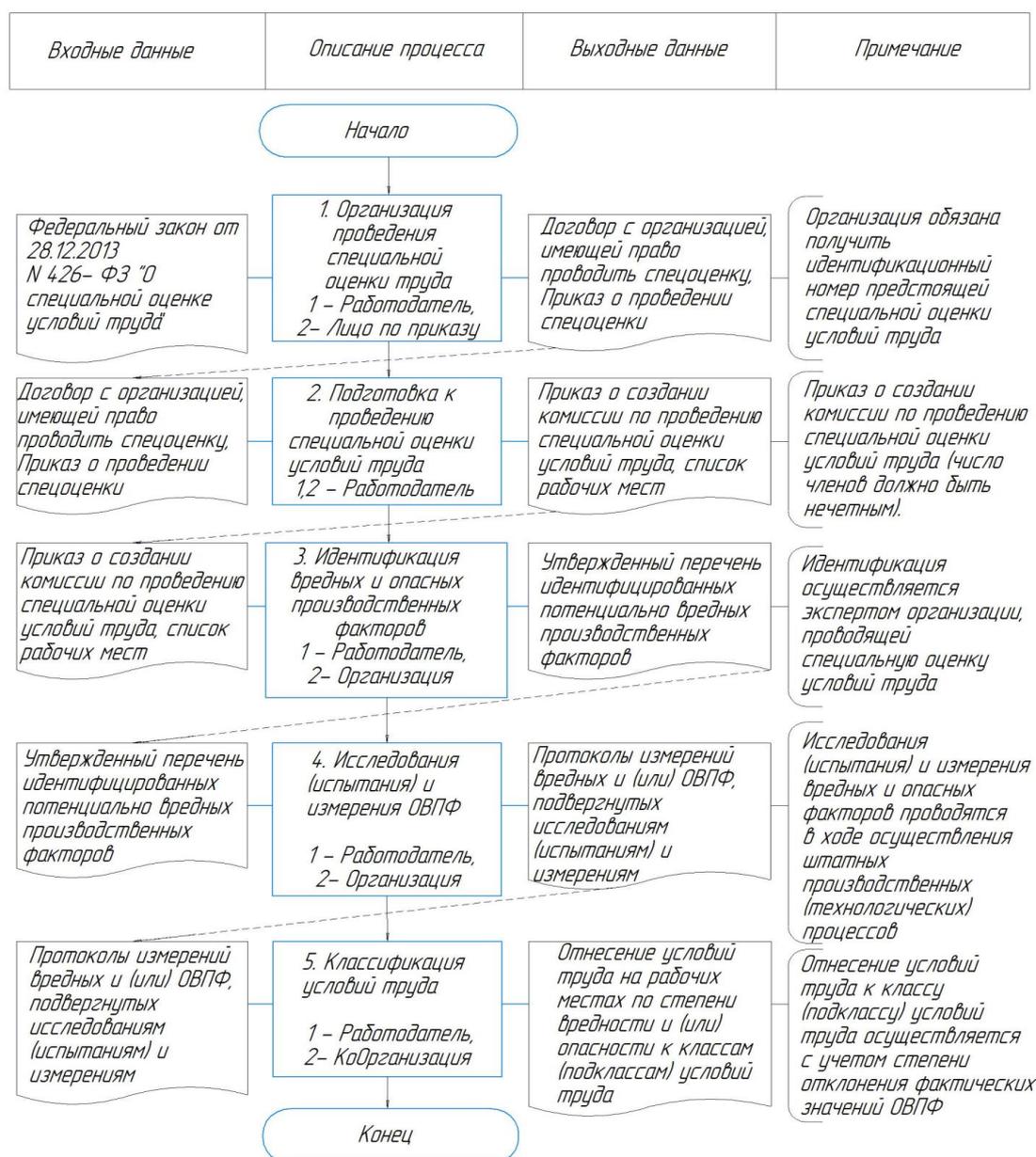


Рисунок 2 – Процедура специальной оценки условий труда в организации

В соответствии с Р 2.2.2006-05 [12] различают четыре группы факторов трудовой деятельности:

- физические факторы;
- химические факторы;
- биологические факторы;
- психофизиологические факторы трудового процесса.

Выявлены следующие опасные и вредные производственные факторы физического воздействия:

- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с силами и энергией механического движения» [13];
- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [13];
- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность» [13];
- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [13];
- «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования» [13];
- «поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего» [13];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризуемые: повышенным уровнем общей вибрации» [13];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризуемые: повышенным уровнем локальной вибрации» [13];

- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [13].

Кроме того, количество несчастных случаев в строительной отрасли постоянно увеличивается, что вызывает тревогу и указывает на актуальность разработки систем контроля безопасности на строительных площадках.

Анализ оценки условий труда в ООО «ВелестройМонтаж» представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ оценки условий труда в ООО «ВелестройМонтаж»

Рабочее место	Выявленные вредные факторы, класс условий труда
Главный инженер	АПФД – 2 Микроклимат – не оценивался Световая среда – 2 Тяжесть труда – 2 Напряженность труда – не оценивалась
Водитель автокрана	АПФД – 3.1 Шум – 2 Вибрация общая – 3.1 Вибрация локальная – 3.1 Микроклимат – не оценивался
Монтажник	Световая среда – не оценивалась Тяжесть труда – 3.1 Напряженность труда – 2
Грузчик	Химический фактор – 3.1 АПФД – 2 Шум – 3.3 Микроклимат – не оценивался Световая среда – 3.1 Тяжесть труда – 3.1 Напряженность труда – не оценивалась

До начала всех строительных работ в ООО «ВелестройМонтаж» необходимо подробно (под роспись) ознакомить рабочих и ИТР с разработанным ПНР, а также разработать проект производства работ кранами (трубоукладчиками) на каждое конкретное здание и сооружение, в который включается технологическая схема с увязками стоянок кранов и других ГПМ.

Площадки для складирования, монтажа и укрупнительной сборки конструкций и узлов должны быть спланированы и иметь уклон не более 30. В зоне работы крана (трубоукладчика) не должны находиться люди, не имеющие непосредственного отношения к монтажу. Опасную зону оградить предупредительными знаками. Подъем конструкций, оборудования и стройматериалов на открытых площадках запрещается производить в гололед, туман и при силе ветра более 14 м/с. Перед началом работы кранов необходимо проверить исправность ограничителя грузоподъемности, ограничителя высоты подъема крюка, звуковой сигнализации и тормозных механизмов. Во время производства монтажных работ руководитель подъема (бригадир, старший стропальщик) должен постоянно находиться в поле зрения крановщика, который должен видеть, а также слышать его сигналы.

Команды крановщику подает только руководитель монтажа.

До начала производства работ необходимо установить и отработать порядок обмена сигналами между руководителем монтажа (стропальщиком) и крановщиком.

Необходимо периодически производить испытание точно взвешенным грузом ограничителя грузоподъемности крана, в сроки, указанные в инструкции по эксплуатации ГПМ. Перед началом работ и в процессе эксплуатации необходимо осматривать грузозахватные приспособления. Результаты осмотра заносить в журнал учета и осмотра такелажной оснастки. Запрещается работать с неисправными механизмами и такелажными приспособлениями.

В связи с эндемичностью района строительства объекта по клещевому вирусному энцефалиту (письмо Роспотребнадзора от 04.02.2022 № 02/2510-2022-32) необходимо обеспечить иммунизацию рабочих против клещевого энцефалита в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и профилактики инфекционных заболеваний (клещевой энцефалит, вирусный гепатит) [4].

Все работающие на площадке производства работ должны носить

защитные каски.

Вывод по разделу.

В разделе установлено, что количество несчастных случаев в строительной отрасли постоянно увеличивается, что вызывает тревогу и указывает на актуальность разработки систем контроля безопасности на строительных площадках.

В разделе определено, что класс условий труда для обслуживания объекта зависимости от вибрации – класс 2 (допустимый), предусмотрено обеспечение работающих спецодеждой и индивидуальными средствами защиты согласно отраслевым нормам к средствам защиты.

Определено, что все работающие на площадке производства работ должны носить защитные каски.

Сохранение безопасности строителей во время их пребывания на строительных площадках является основной целью данного исследования.

Согласно анализу в предыдущих разделах определено, что безопасность строителей во многом зависит от того, используют ли они средства индивидуальной защиты (СИЗ) во время своего присутствия на строительных площадках.

Таким образом, это исследование необходимо направить на предложение эффективных процедур по обеспечению и распознаванию СИЗ с помощью приложений компьютерного зрения.

## 4 Разработка регламентированной процедуры обеспечения СИЗ работников организации

В настоящее время в РФ применяется строго регламентированный подход к выдаче СИЗ на основе установленных норм [14].

Процедура обеспечения работников средствами индивидуальной защиты представлена на рисунке 3.

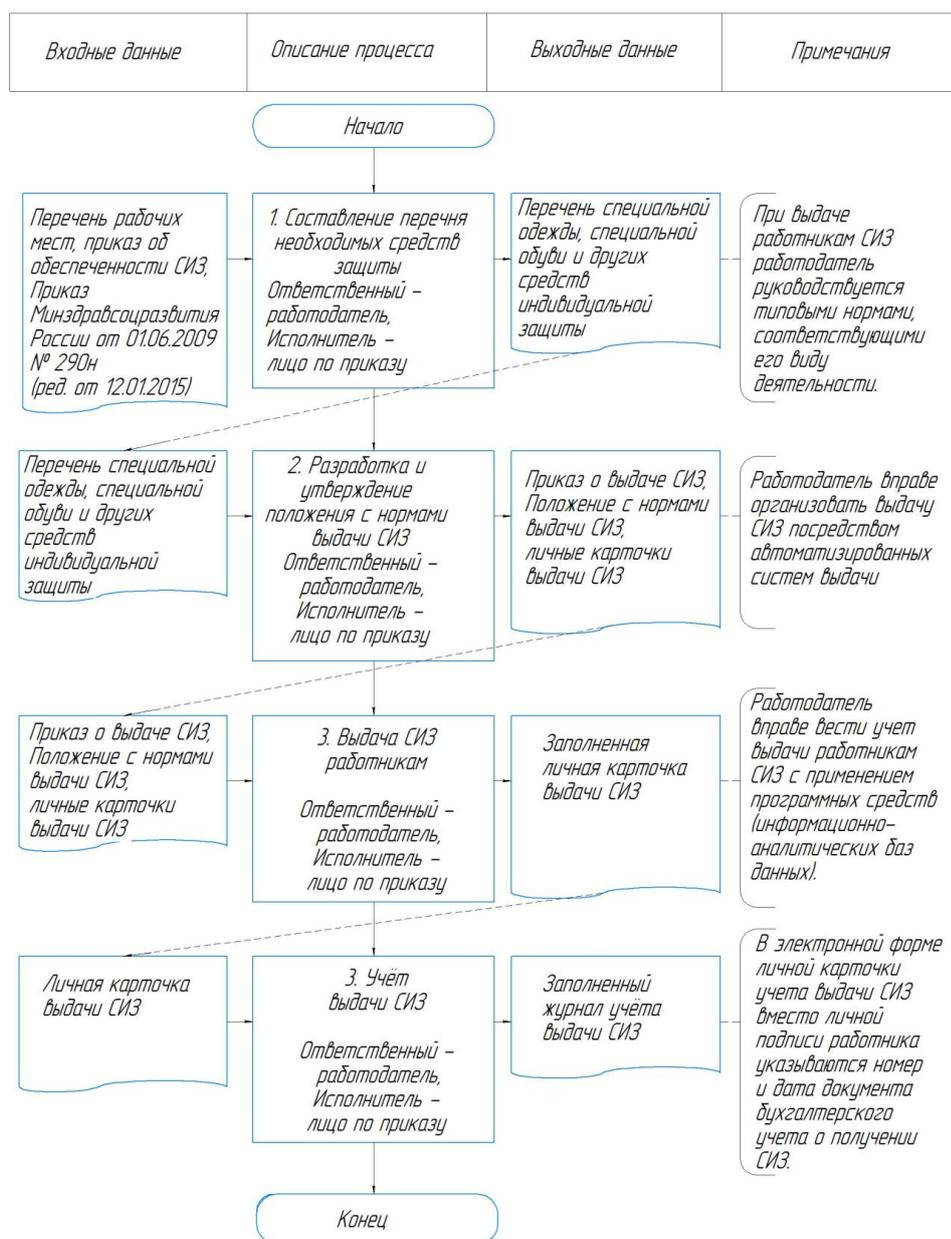


Рисунок 3 – Процедура обеспечения работников средствами индивидуальной защиты

Процедура обеспечения хранения СИЗ, а также ухода за ними изображена на рисунке 4.

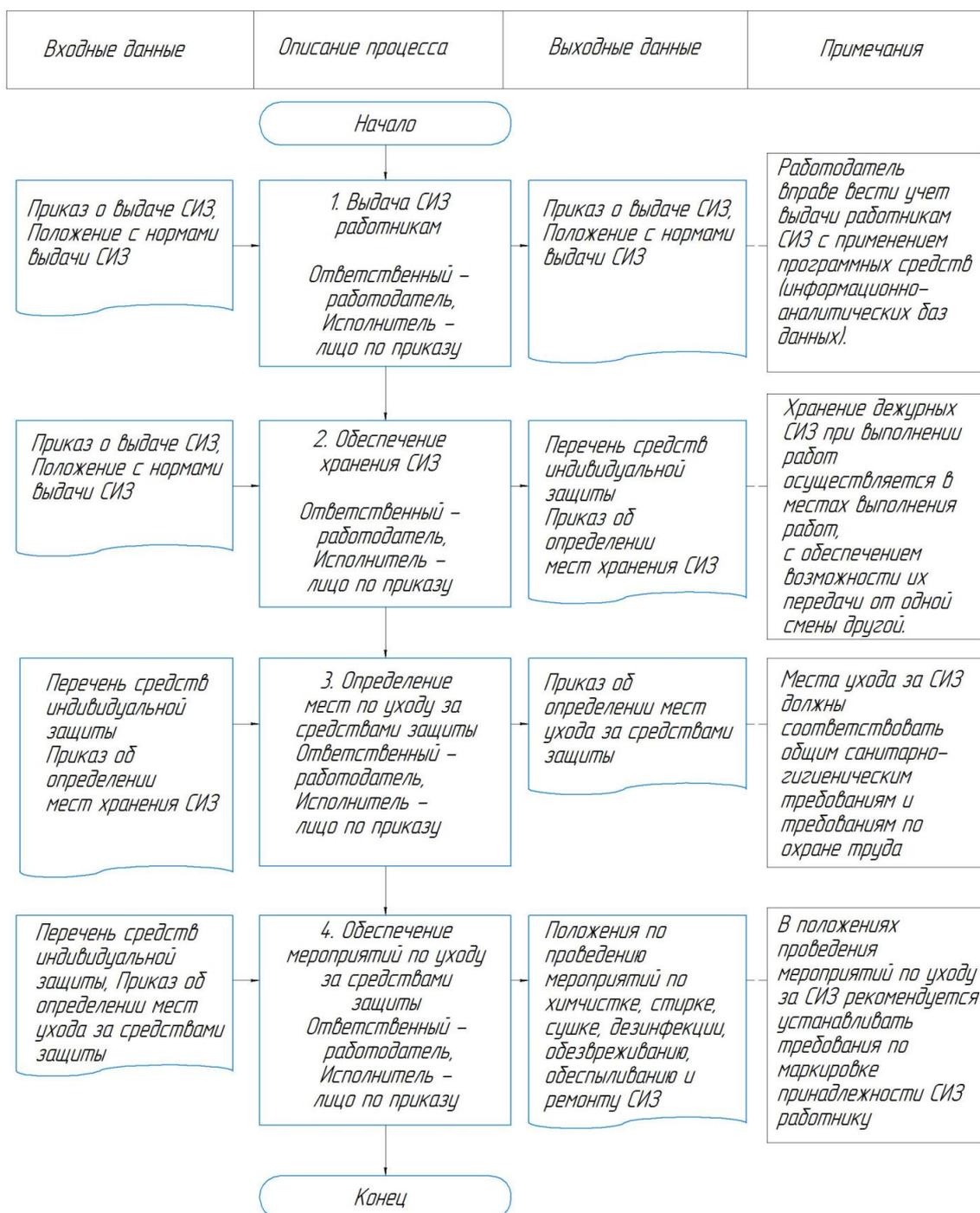


Рисунок 4 – Процедура обеспечения хранения СИЗ, а также ухода за ними

Действующая нормативная процедура связана с различными трудностями и барьерами, не является гибкой и не позволяет работодателю

регулировать объем выдачи или сроки ношения СИЗ.

Требуется предложить новый механизм обеспечения СИЗ от воздействия вредных и опаснейших производственных факторов в рамках индивидуального подхода к каждому работнику в зависимости от установленной степени профессионального риска.

Этот механизм обеспечивает переход от подхода к предоставлению СИЗ на основе списков к подходу, ориентированному на риск. Необходимо составлять перечень СИЗ в зависимости от вредных производственных факторов и степени их воздействия, при полной автоматизации процесса обеспечения СИЗ, интеграции информационных систем различных организаций и государственных органов.

Рассмотрим результаты исследований методов компьютерного зрения, в том числе ряд исследований, проведенных за последние шесть лет. Недавние исследования, которые будут рассматриваться в этом исследовании, в основном сосредоточены на развитии распознавания СИЗ с использованием методов компьютерного зрения, таких как сверхточные нейронные сети. Кроме того, изучив эти исследования, можно выявить пробелы в исследованиях, а также дать рекомендации для будущих исследований по разработке эффективной системы обнаружения СИЗ, которая может быть адаптирована специально для строительной области.

Несмотря на усилия человека по ручному и визуальному контролю, методы компьютерного зрения были разработаны и прогрессируют. Это развитие кристально ясно видно в использовании автоматизированных систем обнаружения СИЗ, которые сегодня имеют больше возможностей, чем когда-либо прежде. Такие системы обнаружения являются эффективным способом автоматизации распознавания СИЗ на строительных площадках, повышая безопасность и уменьшая рабочую нагрузку инженеров и руководителей объектов. Таким образом, в настоящее время прилагаются значительные усилия для повышения безопасности работников, что также приносит большую пользу строительным компаниям, поскольку СИЗ могут снизить

вероятность и тяжесть несчастных случаев при падении. Создание систем распознавания и мониторинга средств индивидуальной защиты, используемых в рабочее время, является одной из целевых инициатив научного сообщества. Фердос и Ахсан [19] создали архитектурную модель на основе YOLO для распознавания рабочих, носящих СИЗ на строительных площадках. Следовательно, возможности искусственного интеллекта (ИИ) могут быть адаптированы для создания недорогих решений автоматизации для строительной отрасли, таких как системы мониторинга, которые могут идентифицировать рабочих и СИЗ и определять, соблюдают ли они требования безопасности [20].

Для исследования использовалась база данных Web of Science (WoS) для с для обзора литературы, которая будет служить информацией. Более того, чтобы гарантировать наличие релевантных статей и заложить основу для обширного обзора литературы, критерии поиска были тщательно разработаны. Следовательно, после получения знаний из предыдущих исследований и изучения ограничений других исследований, нашей целью было создание различных моделей YOLO. Это было достигнуто с помощью Google (по состоянию на 11 августа 2024 г. Подготовка набора данных, включающего как изображения, так и аннотации, была важным процессом, гарантирующим надежность результатов [18].

На заключительных этапах был проведен сравнительный анализ различных моделей YOLO путем анализа результатов, чтобы сделать значимые выводы в области обнаружения СИЗ.

С 2015 по 2023 год команды YOLO из года в год продолжали разработку моделей и версий YOLO (рисунок 5).

YOLO — это одноэтапное однократное обнаружение. YOLO использует сверточную нейронную сеть (CNN) для обработки изображения. YOLO выполняет один проход входного изображения, чтобы сделать прогноз для целевых классов. Разные модели YOLO содержат разную архитектуру, но все они содержат одну и ту же структуру [18].

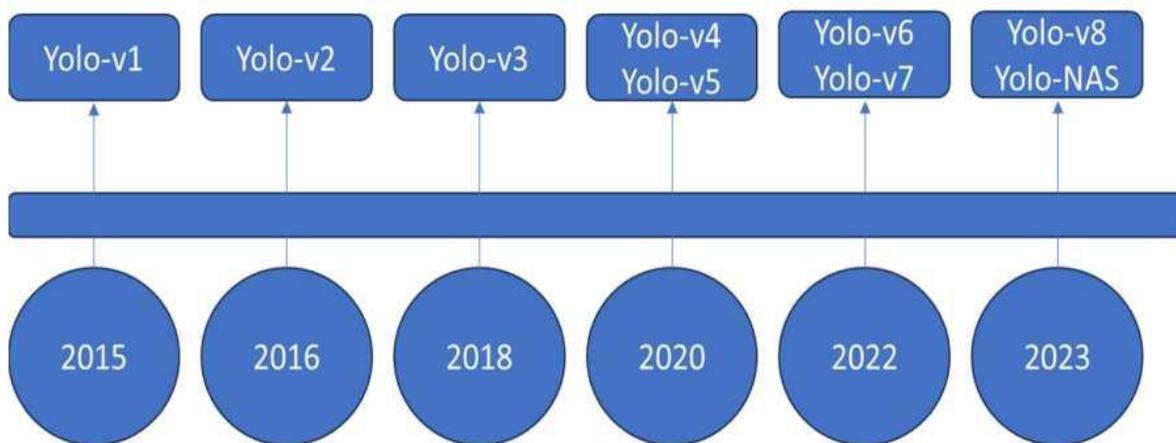


Рисунок 5 – Этапы разработки моделей и версий YOLO

Набор данных содержит изображения жилетов, цветных шлемов (синего, красного, белого и желтого) и людей. Набор данных содержит фотографии реальных условий строительной площадки. Набор данных содержит 1330 изображений, всего 9209 вариаций. Набор данных содержит разные позы и расположения человека, разные углы (например, вперед, назад, влево, вправо, вверх) и расстояния (например, далеко и близко) [17].

Обучающий набор используется в процессе обучения модели.

Процесс обучения проводился на облачной платформе Google Colab с графическим процессором Nvidia K80/T4 и графической памятью 16 ГБ.

Что касается подробного сравнительного анализа архитектур на основе YOLO для обнаружения средств индивидуальной защиты (СИЗ) на строительных площадках, ключевые результаты были продемонстрированы различными показателями производительности [19].

Процесс тонкой настройки состоит из адаптации предварительно обученной модели к более конкретной задаче (рисунок 6), то есть в нашем случае распознаванию определенного набора СИЗ.

Если система обнаруживает хотя бы одно отсутствие обязательных СИЗ, она может отреагировать на такое нарушение с помощью визуальной или звуковой сигнализации.



Рисунок 6 – Настройка системы распознавания СИЗ

Чтобы оценить производительность предложенного алгоритма, мы захватили потоковое видео и поместили статусы ношения СИЗ для каждого кадра. Алгоритм определения статуса ношения СИЗ не анализирует неподвижные изображения. Он распознает статус использования работником СИЗ, непрерывно анализируя взаимосвязь между текущими и прошлыми кадрами потокового видео с камеры. Таким образом, система обеспечения безопасности труда предполагает использование новейших технологий безопасности и эффективных подходов к управлению, которые действуют в неразрывной связи. Выбор технологий, подходящих для конкретного предприятия, невозможен без принятия взвешенных управленческих решений, детального анализа и планирования. Кроме того, использование даже самых передовых технологий не принесет ожидаемого результата без правильного управления персоналом, внедрения программ обучения и мотивации к участию в обеспечении собственной безопасности и безопасности окружающих. Прежде всего, обеспечение высокого уровня безопасности труда базируется на корпоративной социальной ответственности и культуре безопасности, которые должны учитываться как руководством, так и каждым работником [20].

Первоначальная цель безопасности может быть достигнута только тогда, когда состояние работника проверяется в режиме реального времени.

Модель, предложенная в этом исследовании, продемонстрировала выдающуюся производительность при тестировании наборов данных [18].

Предложенный алгоритм мониторинга может быстро и эффективно определять статусы ношения СИЗ, не требуя при этом большого объема вычислений. Алгоритм проверяет, надета ли каска и надет ли на часть тела жилет. Для модели на уровне пикселей важно точно обнаружить объект, поскольку подход к определению наличия или отсутствия статуса СИЗ с помощью алгоритма зависит от производительности модели. Однако моделям компьютерного зрения на основе глубокого обучения сложно точно обнаружить все видеокadres, транслируемые в реальном времени.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что строительная отрасль является одной из самых опасных отраслей в мире с большим количеством несчастных случаев и смертельных исходов. Работники строительной отрасли по-прежнему подвергаются угрозам безопасности даже после проведения оценки рисков. Использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) имеет важное значение для снижения рисков на строительных площадках.

Всего было отобрано 51 исследование, направленное в основном на использование СИЗ, безопасность СИЗ на объекте, усилия по управлению безопасностью, характеристики безопасности при оценке, идентификацию опасностей для здоровья, предотвращение безопасности, улучшение использования СИЗ, управление здоровьем и безопасностью, использование СИЗ. Выяснилось, что большая часть несчастных случаев на стройке произошла из-за небрежного использования строителями средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Архитектурная модель на основе YOLO считалась одним из приложений искусственного интеллекта с точки зрения отслеживания безопасности рабочих на строительных площадках путем обнаружения рабочих, не носящих СИЗ. Таким образом, это позволяет узнать, какой работник и когда должен носить СИЗ и контролировать использование СИЗ.

## 5 Охрана труда

Оценка рисков используется для принятия решений о серьезности рисков и о том, может ли быть принят данный риск или должны быть приняты меры по его устранению. Величина риска выражается функциональной зависимостью по меньшей мере двух параметров, где  $P$  представляет вероятность наступления рискованного события (опасности), а  $C$  – степень серьезности в случае наступления рискованного события, например, влияющего на здоровье человека, окружающую среду и тому подобное. Это часто выражается присвоением ему числового значения от 1 до 5.

Проведем анализ рисков для следующих рабочих мест: монтажник строительных конструкций, грузчик, водитель автокрана.

Реестр опасностей на данных рабочих местах представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Реестр рисков

Опасность	ID	Опасное событие
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.2	Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия
	7.3	Раздавливание человека, находящегося между двумя сближающимися транспортными средствами
	7.4	Опрокидывание транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов
Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов	21.1	Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)

Продолжение таблицы 3

Опасность	ID	Опасное событие
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	22.1.	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме
Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°	23.1.	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках

Важным шагом в оценке риска является определение степени значимости риска и в то же время определение уровня его приемлемости. Степень значимости риска, в простейшем случае, представляет собой произведение баллов, присвоенных вероятности возникновения риска и серьезности воздействия риска.

«В соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 по результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняется анкета» [9]. Анкета рисков представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Монтажник	3	3.2	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	8	8.1	Весьма вероятно	5	Крупная	4	20	Высокий
	21	21.1	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
Грузчик	7	7.3	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний
	23	23.1	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний

Продолжение таблицы 4

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Водитель автокрана	7	7.2	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	7	7.4	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний

«Качественная оценка заключается в определении уровня, последствий и вероятности риска в соответствии с «высоким», «средним», «низким» и другими уровнями значимости. Результаты и «вероятности могут быть объединены для представления уровня риска, генерируемого в соответствии с качественными критериями; полуколичественный метод использует числовую шкалу оценок для представления результатов и вероятности, а также может комбинировать их и использовать формулу для определения уровня риска» [9].

Оценка вероятности представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	«Практически исключено» [9] «Зависит от следования инструкции» [9] «Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки» [9]	1
2	Маловероятно	«Сложно представить, однако может произойти» [9] «Зависит от следования инструкции» [9] «Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки» [9]	2
3	Возможно	«Иногда может произойти» [9] «Зависит от обучения (квалификации)» [9] «Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая» [9]	3
4	Вероятно	«Зависит от случая, высокая степень возможности реализации» [9] «Часто слышим о подобных фактах» [9] «Периодически наблюдаемое событие» [9]	4

Продолжение таблицы 5

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
5	Весьма вероятно	«Обязательно произойдет» [9] «Практически несомненно» [9] «Регулярно наблюдаемое событие» [9]	5

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	«Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек)» [9] «Несчастный случай на производстве со смертельным исходом» [9] «Авария» [9] «Пожар» [9]	5
4	Крупная	«Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней)» [9] «Профессиональное заболевание» [9] «Инцидент» [9]	4
3	Значительная	«Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней» [9] «Инцидент» [9]	3
2	Незначительная	«Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь» [9]. «Инцидент» [9] «Быстро потушенное загорание» [9]	2
1	Приемлемая	«Без травмы или заболевания» [9] «Незначительный, быстроустраняемый ущерб» [9]	1

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле 1.

$$R=A \cdot U, \quad (1)$$

где А – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

«Оценка риска, R:

- 1-8 (низкий);
- 9-17 (средний);
- 18-25 (высокий)» [9].

Меры управления рисками представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Меры управления рисками

Должность/ профессия	Идентификация опасности	Мероприятия по воздействию на риск
Монтажник строительных конструкций	Опасность падения с высоты	«Установка устройств, предотвращающих падение» [9] Установка защитных устройств, препятствующих заваливанию работника при проведении работ в траншеях
		«Защита опасных зон от несанкционированного доступа» [9]
		«Использование в качестве СИЗ системы крепления человека к якорному устройству таким образом, чтобы предотвратить падение или остановить падение человека» [9]
	«Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [9]	Применение современных средств индивидуальной защиты, блокировок и защитных корпусов (щитков)
	«Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов» [9]	Использование современных моделей ручного инструмента с пониженной вибрацией. Осуществлять контроль технического состояния ручного инструмента
Грузчик	«Опасность раздавливания человека, находящегося между двумя сближающимися транспортными средствами» [9]	Проведение инструктажей по охране труда по правилам перемещения по строительной площадке
	«Опасность физических перегрузок при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей» [9]	Разделение на несколько операций с менее тяжелым грузом
Водитель автокрана	«Опасность опрокидывания транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов» [9]	«Применение блокировочных устройств по контролю груза и стрелы автокрана. Проведение инструктажей по охране труда по правилам строповки и перемещения грузов» [9]

Продолжение таблицы 7

Должность/ профессия	Идентификация опасности	Мероприятия по воздействию на риск
Водитель автокрана	«Опасность падения с транспортного средства» [9]	«Проведение инструктажей по охране труда» [9]

Вывод по разделу.

В разделе определено, что на рабочих местах монтажника строительных конструкций опасность исходит от высоты рабочего места, а на рабочих местах грузчика и водителя автокрана – от транспортного средства (опрокидывание, наезд).

В разделе разработаны мероприятия по контролю выявленных профессиональных рисков на уровне «низкий».

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проведём оценку антропогенной нагрузки предприятия на окружающую среду (таблица 8).

Таблица 8 – Антропогенная нагрузка предприятие на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
ООО «ВелестройМонтаж»	Котельная	Газообразные	Сточные воды	ТКО
Количество в год		0,095747 т	–	81,003 т

Определим, соответствуют ли технологии наилучшим доступным. Результаты анализа технологии на производстве представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Результаты соответствия технологий на производстве [11]

Структурное подразделение		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
1	Котельная	Очистка выбросов в атмосферу	Не соответствует

Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень загрязняющих веществ

Наименование загрязняющего вещества
Азота диоксид
Азот (II) оксид
Углерод оксид

Результаты производственного экологического контроля представлены в таблицах 11-13.

Таблица 11 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Номер источника	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
1	1	Котельная ООО «ВелестройМонтаж»	0054	Котел Кех-300	Азота диоксид	0,030764	0,030764	0	15.02.2022	0	–
				Котел Кех-300	Азот (II) оксид	0,004999	0,004999	0	15.02.2022	0	–
				Котел Кех-300	Углерод оксид	0,059984	0,059984	0	15.02.2022	0	–
Итого	–	–	–	–	–	0,095747	0,095747	0	–	0	–

Таблица 12 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут.; тыс. м <sup>3</sup> /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16	17
Очистные сооружения отсутствуют												

Таблица 13 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчётный 2023 год

Но мер стр оки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификацио нному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образова но отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателе й и юридических лиц, тонн	Утилизиро вано отходов, тонн	Обезврежен о отходов, тонн
				хранение	накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	«Отходы изоляции проводов и кабелей при их разделке зачистке» [10]	74127211404	4	0	0	1,2	0	1,2	0
2	«Лом и отходы изделий из акрилонитрилбутадиенсти рола (пластик АБС) незагрязненные» [10]	43414201515	5	0	0	0,5	0	0,5	0
3	«Смет с территории предприятия» [10]	73339001714	4	0	0	10,3	0	0	0,3
4	«Кабель медно-жильный, утративший потребительские свойства» [10]	48230511523	3	0	0	4,2	0	4,2	0
5	«Мусор от офисных бытовых помещений организаций несортированный» [10]	73310001724	4	0	0	1,2	0	1,2	0

Продолжение таблицы 13

Номер строки	Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн						
	всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения	
	11	12	13	14	15	16	
1	1,2	0	0	0	0	1,2	
2	0,5	0	0	0	0	0,5	
3	10,3	0	0	10,3	0	0	
4	4,2	0	0	0	0	4,2	
5	1,2	0	0	0	0	1,2	
Номер строки	Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
	всего	хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	захоронение на собственных ОРО	хранение на сторонних ОРО	захоронение на сторонних ОРО	хранение	накопление
	17	18	19	20	21	22	23
1	1,2	0	0	0	1,2	0	0
2	0,5	0	0	0	0,5	0	0
3	10,3	0	0	0	10,3	0	0
4	4,2	0	0	0	4,2	0	0
5	1,2	0	0	0	1,2	0	0

Значительную часть загрязняющих воздух веществ составляют отработанные газы строительных машин и механизмов. Поэтому основные мероприятия по уменьшению загрязнения атмосферного воздуха при выполнении технологических процессов направлены на уменьшение токсичности отработанных газов:

- смещения во времени технологических процессов, связанных с большим выделением вредных веществ в атмосферу в неблагоприятные по метеопараметрам периоды;
- рассредоточения движения автомашин.

При доставке сыпучих строительных материалов к месту работ автомобильным транспортом предусмотрены меры по пылеподавлению (укрытие кузовов тентами).

При производстве строительных работ в целях предотвращения загрязнения атмосферного воздуха категорически запрещается сжигание отходов древесины и других видов сгораемых отходов.

Вывод по разделу.

В разделе было установлено, что мероприятия по минимизации негативного влияния отходов производства на окружающую среду включают в себя:

- отдельный сбор отходов;
- организацию мест накопления отходов;
- получение нормативов образования и лимитов размещения отходов производства и заключение договоров со специализированными организациями по приему и утилизации отходов;
- транспортировку отходов к местам удаления;
- проведение инструктажа о сборе, хранении, транспортировке отходов для персонала.

Выполнение на предприятии мероприятий по безопасному обращению с отходами обеспечат возможности потерь отходов в процессе обращения с ними на территории предприятия.

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Основные виды развития аварийных ситуаций:

- пролив ГСМ;
- аварии автотранспорта;
- другие ситуации, связанные с производственными травмами.

Пожаротушение осуществляется силами и средствами местных пожарных команд и работающего персонала.

Таким образом, риск аварийных ситуаций с учётом предусмотренных мероприятий, конструктивных, объёмно-планировочных и инженерно-технических решений сводится к минимуму [2].

В строительный период возможны чрезвычайные ситуации, связанные с авариями, вызывающими поражающие факторы для персонала и населения, и с авариями, вызывающими загрязнение окружающей среды.

Среди аварий на стройплощадке, связанных с технологическими процессами, можно выделить аварии электрооборудования:

- перегрев электрооборудования с возможным возгоранием и коротким замыкание;
- повышенное переходное сопротивление, ведущее к большому выделению тепла и возможному возгоранию;
- искрение и электродуга, возникающие в штатных и нештатных режимах эксплуатации электрооборудования.

Вышеперечисленные аварийные ситуации можно избежать, используя современные аппараты защиты, автоматические выключатели, предохранители, устройства защитного отключения (УЗО).

По своим последствиям чрезвычайные ситуации на строительной площадке относятся к категории локальной чрезвычайной ситуации.

При аварии и повреждениях, которые могут вызвать загрязнения подземных вод, необходимо оградить место аварии и обеспечить его охрану,

покрыть адсорбционными материалами разлитые вещества, собрать, нейтрализовать и ликвидировать последствия аварии и повреждения [3].

Паспорт безопасности на исследуемый объект представлен в приложении А.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что последствия возможных аварийных и чрезвычайных ситуаций, связанных со строительством и эксплуатацией проектируемых сооружений, и негативного воздействия на окружающую среду должны устраняться за счет объекта.

Основными условиями обеспечения безопасности на объекте являются:

- технически исправное состояние механизмов, техники, автотранспорта;
- обслуживание строительной техники должно производиться обученным, высококвалифицированным персоналом;
- строгое выполнение всех требований техники безопасности.

## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе определено, что строительная отрасль является одной из самых опасных отраслей в мире с большим количеством несчастных случаев и смертельных исходов. Выяснилось, что большая часть несчастных случаев на стройке произошла из-за небрежного использования строителями средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Предложена архитектурная модель на основе YOLO, которая считается одним из приложений искусственного интеллекта с точки зрения отслеживания безопасности рабочих на строительных площадках путем обнаружения рабочих, не носящих СИЗ, что позволит узнать, какой работник и когда должен носить СИЗ и контролировать использование СИЗ.

План реализации мероприятий представлены в таблице 14.

Таблица 14 – План реализации мероприятий по снижению травматизма

Мероприятие	Дата
Закупка полевого оборудования (Видеокамеры)	2025 год
Монтаж головного технического устройства для реализации архитектурной модели на основе YOLO (компьютер и сервер)	2025 год
Монтаж оптоволоконных линий связи и устройств для обеспечения беспроводных линий передачи данных	2025 год

Данные для расчетов скидок и надбавок представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Данные для расчетов скидок и надбавок

Показатель	Обозначения	Изменение	2023	2024	2025
«Среднесписочная численность работающих» [16]	N	чел	6919	6919	6919
«Количество страховых случаев за год» [16]	K	шт.	1	1	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [16]	S	шт.	1	1	0

Продолжение таблицы 15

Показатель	Обозначения	Изменение	2023	2024	2025
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [16]	Т	дн	80	85	0
«Сумма обеспечения по страхованию» [16]	О	руб	85000	95000	0
«Фонд заработной платы за год» [16]	ФЗП	руб	8500000000	8500000000	8500000000
«Число рабочих мест, на которых проведена оценка условий труда» [16]	q11	шт	-	6800	-
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [16]	q12	шт.	-	6800	-
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [16]	q13	шт.	-	927	-
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [16]	q21	чел	6919	6919	6919
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [16]	q22	чел	6919	6919	6919

Стоимость затрат на реализацию мероприятия приведена в таблице 16.

Таблица 16 – Стоимость затрат на реализацию мероприятия

Виды работ	Стоимость, руб.
Закупка полевого оборудования (видеокамеры)	4000000
Монтаж головного технического устройства для реализации архитектурной модели на основе YOLO (компьютер)	5000000
Монтаж оптоволоконных линий связи и устройств для обеспечения беспроводных линий передачи данных	2000000
Итого:	11000000

Рассчитаем величину скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию для ООО «ВелестройМонтаж» на 2027 год так как

эффект по снижению травматизма от реализованных мероприятий будет в 2026 году

Рассчитаем скидку на страхование работников по формуле 2:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{a_{стр}}{a_{езд}} + \frac{b_{стр}}{b_{езд}} + \frac{c_{стр}}{c_{езд}} \right)}{3} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100, \quad (2)$$

где  $a_{стр}$  – «отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов;

$b_{стр}$  – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих;

$c_{стр}$  – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом;

$q_1$  – коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя;

$q_2$  – коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя» [16].

Показатель  $a_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле 3:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (3)$$

где « $O$  – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.);

$V$  – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [16]:

$$V = \sum \Phi ЗП t_{стр}, \quad (4)$$

где  $t_{стр}$  – «страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [16].

$$V = \sum 25500000000 \times 0,009 = 229500000 \text{ руб.}$$

$$a_{стр} = \frac{180000}{229500000} = 0,001$$

Показатель  $b_{стр}$  рассчитывается по формуле 5:

$$b_{стр} = \frac{K \cdot 1000}{N}, \quad (5)$$

где  $K$  – «количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему;

$N$  – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [16];

$$b_{стр} = \frac{2 \times 1000}{6919} = 0,29$$

Показатель  $c_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле 6:

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (6)$$

где  $T$  – «число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему;

$S$  – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [16].

$$c_{cmp} = \frac{165}{2} = 82,5$$

Коэффициент  $q_1$  рассчитывается по следующей формуле 7:

$$q_1 = \frac{(q_{11} - q_{13})}{q_{12}}, \quad (7)$$

где  $q_{11}$  – «количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

$q_{12}$  – общее количество рабочих мест;

$q_{13}$  – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [16].

$$q_1 = \frac{6919 - 927}{6919} = 0,87$$

Коэффициент  $q_2$  рассчитывается по следующей формуле 8:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}}, \quad (8)$$

где  $q_{21}$  – «число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года;

$q_{22}$  – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [16].

$$q_2 = \frac{6919}{6919} = 1$$

Рассчитаем скидку на страхование работников:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{0,001}{0,09} + \frac{0,29}{1,24} + \frac{82,5}{96,78} \right)}{3} \right\} \cdot 82,5 \cdot 1 \cdot 100 = 52,5 \%$$

Так как скидка не может быть более 40%, то принимаем скидку на страхование работников ООО «ВелестройМонтаж» – 40%.

Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки по формуле 9:

$$t_{стр}^{след} = t_{стр}^{тек} - t_{стр}^{тек} \cdot C, \quad (9)$$

$$t_{стр}^{след} = 0,9 - 0,9 \cdot 0,4 = 0,54$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году по формуле 10:

$$V^{след} = \Phi З П^{тек} \cdot t_{стр}^{след}, \quad (10)$$

$$V^{2026} = 8500000000 \cdot 0,009 = 76500000 \text{ руб.}$$

$$V^{2027} = 8500000000 \cdot 0,0054 = 45900000 \text{ руб.}$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году по формуле 11:

$$\mathcal{E} = V^{тек} - V^{след}, \quad (11)$$

$$\mathcal{E} = 76500000 - 45900000 = 30600000 \text{ руб.}$$

ООО «ВелестройМонтаж» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 30600000 руб.

Оценка экономического эффекта определяется по формуле 12:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E} - \mathcal{Z}_{ed} \quad (12)$$

где  $\mathcal{Z}_{ed}$  – «единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб» [16].

$$\mathcal{E}_z = 30600000 - 11000000 = 19600000 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости затрат определяется по формуле 13.

$$T_{ed} = \frac{\mathcal{Z}_{ed}}{\mathcal{E}_z} \quad (13)$$

$$T_{ed} = \frac{11000000}{30600000} = 0,36 \text{ года}$$

Вывод по разделу.

В разделе выполнен расчет эффективности предложенной архитектурной модели отслеживания безопасности рабочих на строительных площадках путем обнаружения рабочих, не носящих СИЗ на основе искусственного интеллекта YOLO.

За счёт обнаружения рабочих, не носящих СИЗ на строительных площадках ООО «ВелестройМонтаж» сможет предотвратить несчастные случаи на производстве, а соответственно сэкономить на уплате взносов на страхование работников от производственного травматизма 30600000 руб.

## Заключение

В первом разделе определено, что оценка опасностей для работников при работе с оборудованием производится согласно приказа Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».

Анализируется каждая операция технологического процесса на рабочем месте на предмет наличия конкретных опасностей, разрабатываются безопасные рабочие процедуры для устранения или уменьшения воздействия этих опасностей и интегрирует безопасные рабочие процедуры в программы по безопасности и гигиене труда.

Опасности, оцененные как «Высокий уровень риска», должны повлечь за собой немедленные действия по устранению риска для безопасности жизни и здоровья. В конечном счете, работодатель несет ответственность за обеспечение эффективного и своевременного контроля опасности и доведение результатов до сведения группы по оценке рисков.

Во втором разделе определено, что на объекте предусмотрено обеспечение работающих спецодеждой и индивидуальными средствами защиты согласно отраслевым нормам к средствам защиты.

В третьем разделе установлено, что количество несчастных случаев в строительной отрасли постоянно увеличивается, что вызывает тревогу и указывает на актуальность разработки систем контроля безопасности на строительных площадках. Определено, что класс условий труда для обслуживания объекта зависимости от вибрации – класс 2 (допустимый), предусмотрено обеспечение работающих спецодеждой и индивидуальными средствами защиты согласно отраслевым нормам к средствам защиты.

Сохранение безопасности строителей во время их пребывания на строительных площадках является основной целью данного исследования.

Согласно анализу в предыдущих разделах определено, что безопасность строителей во многом зависит от того, используют ли они средства

индивидуальной защиты (СИЗ) во время своего присутствия на строительных площадках. Таким образом, это исследование необходимо направить на предложение эффективных процедур по обеспечению и распознаванию СИЗ с помощью приложений компьютерного зрения.

В четвёртом разделе определено, что строительная отрасль является одной из самых опасных отраслей в мире с большим количеством несчастных случаев и смертельных исходов. Работники строительной отрасли по-прежнему подвергаются угрозам безопасности даже после проведения оценки рисков. Использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) имеет важное значение для снижения рисков на строительных площадках.

Всего было отобрано 51 исследование, направленное в основном на использование СИЗ, безопасность СИЗ на объекте, усилия по управлению безопасностью, характеристики безопасности при оценке, идентификацию опасностей для здоровья, предотвращение безопасности, улучшение использования СИЗ, управление здоровьем и безопасностью, использование СИЗ. Выяснилось, что большая часть несчастных случаев на стройке произошла из-за небрежного использования строителями средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Архитектурная модель на основе YOLO считалась одним из приложений искусственного интеллекта с точки зрения отслеживания безопасности рабочих на строительных площадках путем обнаружения рабочих, не носящих СИЗ. Таким образом, это позволяет узнать, какой работник и когда должен носить СИЗ и контролировать использование СИЗ.

В пятом разделе определено, что на рабочих местах монтажника строительных конструкций опасность исходит от высоты рабочего места, а на рабочих местах грузчика и водителя автокрана – от транспортного средства (опрокидывание, наезд).

В пятом разделе разработаны мероприятия по контролю выявленных профессиональных рисков на уровне «низкий».

В шестом разделе было установлено, что мероприятия по минимизации

негативного влияния отходов производства на окружающую среду включают в себя: отдельный сбор отходов; организацию мест накопления отходов; получение нормативов образования и лимитов размещения отходов производства и заключение договоров со специализированными организациями по приему и утилизации отходов; транспортировку отходов к местам удаления; проведение инструктажа о сборе, хранении, транспортировке отходов для персонала.

Выполнение на предприятии мероприятий по безопасному обращению с отходами обеспечат возможности потерь отходов в процессе обращения с ними на территории предприятия.

В седьмом разделе определено, что последствия возможных аварийных и чрезвычайных ситуаций, связанных со строительством и эксплуатацией проектируемых сооружений, и негативного воздействия на окружающую среду должны устраняться за счет объекта.

Основными условиями обеспечения безопасности на объекте являются: технически исправное состояние механизмов, техники, автотранспорта; обслуживание строительной техники должно производиться обученным, высококвалифицированным персоналом; строгое выполнение всех требований техники безопасности.

В восьмом разделе выполнен расчет эффективности предложенной архитектурной модели отслеживания безопасности рабочих на строительных площадках путем обнаружения рабочих, не носящих СИЗ на основе искусственного интеллекта YOLO.

За счёт обнаружения рабочих, не носящих СИЗ на строительных площадках ООО «ВелестройМонтаж» сможет предотвратить несчастные случаи на производстве, а соответственно сэкономить на уплате взносов на страхование работников от производственного травматизма 30600000 руб.

## Список используемых источников

1. Методические рекомендации по обеспечению санитарно-эпидемиологических требований к условиям труда [Электронный ресурс]: Методические рекомендации МР 2.2.0244-21 утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 17.05.2021. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400683540/> (дата обращения: 20.08.2024).
2. О гражданской обороне [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 12.02.1998г. № 28-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901701041?ysclid=ld8o366cez263882703> (дата обращения: 27.08.2024).
3. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. URL: <https://sudrf.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 27.08.2024).
4. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ. URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102058898> (дата обращения: 10.08.2024).
5. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_156555/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/) (дата обращения: 06.07.2024).
6. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 27.08.2024).
7. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и

инструкции по ее заполнению [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 21.11.2023 № 817н. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_158398/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158398/) (дата обращения: 08.08.2028).

8. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457&ysclid=1d8jр94kat939272210> (дата обращения: 27.08.2024).

9. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523&ysclid=1d8jqdwcm8100411018> (дата обращения: 05.08.2024).

10. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 27.08.2024).

11. Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 15.03.2024 № 173. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=472325> (дата обращения: 05.08.2024).

12. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда [Электронный ресурс]: Р 2.2.2006-05. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=92758&ysclid=mtsre4vd742460818> (дата обращения: 20.08.2024).

13. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ

12.0.003-2015 : Введ. 01.03.2017. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 29.07.2024).

14. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.0.230.4-2018 : Введ. 01.06.2019. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293735/4293735010.pdf> (дата обращения: 22.08.2024).

15. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 27.08.2024).

16. Фрезе Т. Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Выполнение раздела выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» : электронное учебно-методическое пособие / Т.Ю. Фрезе. Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. ISBN 978-5-8259-1456-5.

17. Ferdous M, Ahsan SMM. 2021. Multi-scale safety hardhat wearing detection using deep learning: a top-down and bottom-up module. In: 2021 international conference on electrical, communication, and computer engineering (ICECCCE). Piscataway: IEEE, 1-6.

18. Kim S-W, Kook H-K, Sun J-Y, Kang M-C, Ko S-J. 2018. Parallel feature pyramid network for object detection. In: Proceedings of the european conference on computer vision (ECCV). 234-250.

19. Padilla R, Netto SL, da Silva EA. 2020. A survey on performance metrics for object detection algorithms. In: 2020 international conference on systems, signals and image processing (IWSSIP). Piscataway: IEEE, 237-242.

20. Wang J, Zhu G, Wu S, Luo C. 2021a. Workers helmet recognition and identity recognition based on deep learning. Open Journal of Modelling and Simulation 9(2):135-145.

**Приложение А**  
**Паспорт безопасности**

ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ

ООО «ВелесстройМонтаж»  
(наименование объекта (территории))

город Москва  
(наименование населенного пункта)

2024 г.

I. Общие сведения об объекте (территории)

Департамент строительства города Москва

(наименование органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), адрес, телефон, факс, адрес электронной почты)

123557, г. Москва, пер. Тишинский Ср., д. 28

(адрес объекта (территории), телефон, факс, адрес, электронной почты)

Строительство жилых и нежилых зданий

(основной вид деятельности органа (организации), в ведении которого находится объект (территория))

Третья категория

(категория объекта (территории))

2000 м<sup>2</sup>

(общая площадь объекта (территории), кв. метров, протяженность периметра, метров)

-

(сведения о государственной регистрации права на объект недвижимого имущества)

Дмитриев Олег Владимирович (Генеральный директор)

(ф.и.о. должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью работников на объекте (территории), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

-

(ф.и.о. руководителя органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

II. Сведения о работниках (сотрудниках) объекта (территории) и иных лицах, находящихся на объекте (территории)

1. Режим работы объекта (территории)

ежедневно с 08:00 до 22:00

(продолжительность, начало и окончание рабочего дня)

2. Общее количество работников (сотрудников) объекта (территории) 90. (человек)

3. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в течение рабочего дня работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 160. (человек)

4. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 10. (человек)

5. Сведения об арендаторах и иных лицах, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории)

Арендаторы отсутствуют

---

(полное и сокращенное наименование организации, основной вид деятельности, общее количество работников (сотрудников), расположение рабочих мест на объекте (территории), занимаемая площадь (кв. метров), режим работы, ф.и.о., номера телефонов (служебного, мобильного) руководителя организации, срок действия аренды и (или) иные условия нахождения (размещения) на объекте (территории))

III. Сведения о потенциально опасных участках и (или) критических элементах объекта (территории)

1. Потенциально опасные участки объекта (территории) (при наличии)

№ п/п	Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
1	АБК	30 человек	2000	Захват заложников	Взрыв, гибель, ранения заложников

2. Критические элементы объекта (территории) (при наличии)

*В качестве критических элементов объекта указываются те элементы, которые могут быть предметом атаки в случае теракта. Например, несущие конструкции, сосуды под давлением свыше 0,07 МПа, иные ОПО и т.д.*

№ п/п	Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
1	-	-	-	-	-

### 3. Возможные места и способы проникновения на объект (территорию)

*Вход в здание АБК*

---

4. Наиболее вероятные средства поражения, которые могут применяться при совершении террористического акта

*Взрывные устройства.*

---

IV. Прогноз последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

1. Предполагаемые модели действий нарушителей

*Взятие заложников.*

---

(краткое описание основных угроз совершения террористического акта на объекте (территории), возможность размещения на объекте (территории) взрывных устройств, захват заложников из числа работников и иных лиц, находящихся на объекте (территории), наличие рисков химического, биологического и радиационного заражения (загрязнения)

2. Возможные последствия совершения террористического акта на объекте (территории)

*Площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта составит 2000 м<sup>2</sup>*

---

(площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта, кв. метров, иные ситуации в результате совершения террористического акта)

3. Оценка социально-экономических последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

№ п/п	Возможные людские потери, человек	Возможные нарушения инфраструктуры	Возможный экономический ущерб, рублей
1	До 30 человек	Разрушение зданий	До 30 млн. рублей

V. Силы и средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

1. Силы, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

*Охрана осуществляется отделом Росгвардии*

---

2. Средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

*Специальные средства (электрошокеры, дубинки) и вооружение (служебное оружие)*

---

VI. Меры по инженерно-технической, физической защите и пожарной безопасности объекта (территории)

1. Меры по инженерно-технической защите объекта (территории):

а) объектовые и локальные системы оповещения

*Оперативно-диспетчерская радиосвязь и мобильная телефонная связь*

(наличие, марка, характеристика)

б) резервные источники электро-, тепло-, газо- и водоснабжения, систем связи

*Отсутствуют*

(наличие, количество, характеристика)

в) технические системы обнаружения несанкционированного проникновения на объект (территорию), оповещения о несанкционированном проникновении на объект (территорию) или системы физической защиты

*Отсутствуют*

(наличие, марка, количество)

г) стационарные и ручные металлоискатели

*Стационарный арочный металлоискатель в количестве – 1 шт.*

*Ручные металлоискатели в количестве 2 шт.*

(наличие, марка, количество)

д) телевизионные системы охраны

*Охранное видеонаблюдение*

(наличие, марка, количество)

е) системы охранного освещения

*Светодиодные светильники в количестве 20 шт*

(наличие, марка, количество)

2. Меры по физической защите объекта (территории):

а) количество контрольно-пропускных пунктов (для прохода людей и проезда транспортных средств)

*Количество постов – 1*

б) количество эвакуационных выходов (для выхода людей и выезда транспортных средств)

*2 эвакуационных выхода (центральный и 2 крыла)*

в) электронная система пропуска

*СКУД*

(наличие, тип установленного оборудования)

г) укомплектованность личным составом нештатных аварийно-спасательных формирований (по видам подразделений)

*Отсутствуют*

---

(человек, процентов)

3. Меры по обеспечению пожарной безопасности объекта (территории):

а) наружное противопожарное водоснабжение

*Наружное противопожарное водоснабжение*

---

(наличие, тип, характеристика)

б) внутреннее противопожарное водоснабжение

*Внутренний пожарный водопровод*

---

(наличие, тип, характеристика)

в) автоматическая установка пожарной сигнализации

*Адресная АПС в качестве обнаружения пожара*

---

(наличие, тип, характеристика)

г) автоматическая установка пожаротушения

*Отсутствует*

---

(наличие, тип, характеристика)

д) система противодымной защиты

*Отсутствует*

---

(наличие, тип, характеристика)

е) система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

*СОУЭ второго типа*

---

(наличие, тип, характеристика)

ж) противопожарное состояние путей эвакуации и эвакуационных выходов

*Эвакуационные пути и выходы соответствуют требованиям*

---

(количество, параметры)

4. План взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами МВД России и территориальными органами Росгвардии по защите объекта (территории) от террористических угроз

---

(наличие, реквизиты документа)

VII. Выводы и рекомендации

*Охрана объекта соответствует требованиям*

---

VIII. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)

*Отсутствует*

---

(наличие на объекте (территории) режимно-секретного органа, его численность (штатная и фактическая), количество сотрудников объекта (территории), допущенных к работе со сведениями, составляющими государственную тайну, меры по обеспечению режима секретности и сохранности секретных сведений)

---

(наличие на объекте (территории) локальных зон безопасности)

---

(другие сведения)

---