

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 Разработка инновационных решений для снижения профессиональных рисков и травматизма в организации

Обучающийся

П.А. Досова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.и.н., О.Г. Нурова

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2025

## Аннотация

Тема работы «Разработка инновационных решений для снижения профессиональных рисков и травматизма в организации».

В разделе «Анализ условий труда (на примере цеха/отдела/технологического процесса) на предприятии» проводится анализ безопасности оборудования, приспособлений, инструментов, анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала при выполнении работ.

В разделе «Анализ травматизма в организации и оценка профессиональных рисков» анализ травматизма при выполнении работ.

В разделе «Разработка инновационных решений для снижения производственного травматизма и профессиональных рисков» предлагаются инновационные методы для снижения травматизма и профессиональных рисков на предприятии.

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.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» представлены мероприятия по предупреждению ЧС 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 60 страницах и содержит 18 таблиц и 5 рисунков.

## Содержание

Введение.....	4
Термины и определения .....	6
1 Анализ условий труда (на примере цеха/отдела/технологического процесса) на предприятии.....	8
2 Анализ травматизма в организации и оценка профессиональных рисков...	15
3 Разработка инновационных решений для снижения производственного травматизма и профессиональных рисков .....	21
4 Охрана труда.....	27
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	34
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	45
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	49
Заключение .....	54
Список используемых источников.....	57
Приложение А Паспорт безопасности.....	61

## Введение

Системы мониторинга безопасности в промышленных операциях значительно развились за эти годы, отражая достижения в области технологий и растущий акцент на безопасности на рабочем месте. Традиционные подходы к мониторингу безопасности в значительной степени опирались на визуальные проверки, периодические аудиты и бумажную отчетность. Эти методы, хотя и являются основополагающими, часто страдают от значительных задержек между сбором данных и действиями, что снижает их эффективность в предотвращении инцидентов.

Мониторинг безопасности в промышленных операциях является критически важным аспектом обеспечения благополучия сотрудников, защиты активов и предотвращения экологических опасностей. Промышленные среды, такие как производственные предприятия, химические перерабатывающие предприятия и нефте- и газоперерабатывающие заводы, чреваты потенциальными рисками для безопасности. Эти риски могут быть вызваны неисправностями оборудования, человеческими ошибками, обращением с опасными материалами и другими эксплуатационными проблемами. Эффективные системы мониторинга безопасности необходимы для выявления и снижения этих рисков до того, как они приведут к инцидентам, которые могут привести к травмам, смертельным случаям, повреждению имущества или загрязнению окружающей среды.

Несмотря на технологический прогресс, многие промышленные предприятия продолжают использовать устаревшие методами мониторинга безопасности. Традиционные методы мониторинга безопасности часто являются реактивными, выявляя проблемы только после того, как они произошли. Такой подход ограничивает возможность предотвращения аварий и часто приводит к задержке реагирования и недостаточному соблюдению нормативных требований.

Отсутствие данных в реальном времени может помешать лицам,

принимающим решения, оперативно реагировать на возникающие угрозы.

Цель работы – снижение рисков и травматизма в организации за счёт за счёт реализации инновационных решений в области обеспечения безопасности.

Задачи:

- выбрать один технологический процесс, для дальнейшего анализа и исследования;
- провести анализ безопасности оборудования, приспособлений, инструментов, анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала при выполнении работ;
- провести анализ травматизма;
- проанализировать результаты производственного контроля (результаты специальной оценки условий труда);
- проанализировать мероприятия, применяемые на предприятии по повышению безопасности технологического процесса;
- рассмотреть инновационные методы для снижения травматизма и профессиональных рисков на предприятии (автоматизация и цифровизация процесса, искусственный интеллект);
- выполнить оценку эффективности разработанных мероприятий.

## Термины и определения

Безопасность труда – «вид деятельности по обеспечению безопасности трудовой деятельности работающих (преимущественно от поражения опасных производственных факторов)» [19].

Гигиена труда – «раздел гигиены, изучающий трудовую деятельность работающих и производственную среду с точки зрения их возможного влияния на организм работающих и разрабатывающий меры, направленные на оздоровление условий труда и предупреждение производственно обусловленных и профессиональных заболеваний» [19].

Несчастный случай – «случай, в результате которого работающий человек в процессе работы получил травму» [19].

Охрана труда – «вид деятельности, неотъемлемый элемент трудовой и производственной деятельности, направленный на сохранение трудоспособности наемного работника и иных приравненных к ним лиц; и представляющий из себя систему правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, реабилитационных и иных мероприятий» [19].

Оценка условий труда – «комплекс процедур идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков их воздействия на организм работающего, а также последующей оценки данных рисков» [19].

Причинение вреда здоровью – «результат совершения умышленных или неосторожных действий (бездействия), приведших к нарушению анатомической целостности или физиологических функций органов и тканей организма пострадавшего, включая психическое здоровье» [19].

Условия труда – «совокупность факторов производственной среды и трудового процесса» [19].

Опасность – «источник потенциального ущерба, вреда или ситуация с возможностью нанесения ущерба» [19].

Технологический объект управления – это совокупность

технологического оборудования и реализованного на нем (по соответствующим алгоритмам и регламентам) технологического процесса.

Чрезвычайные ситуации (ЧС) – обстановка, сложившаяся на определенной территории в результате промышленной аварии, или иной опасной ситуации техногенного характера, катастрофы, опасного природного явления, стихийного или иного бедствия, которые повлекли или могут повлечь за собой человеческие жертвы, причинения вреда здоровью людей или окружающей среде, значительный материальный ущерб и нарушение условий жизнедеятельности людей [4].

Ликвидация ЧС – аварийно-спасательные и другие неотложные работы, проводимые при возникновении чрезвычайных ситуаций и направленные на спасение жизни и сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь, а также на локализацию зон чрезвычайных ситуаций, прекращение действия характерных для них опасных факторов [18].

Загрязнение окружающей среды – «поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду» [7].

## **1 Анализ условий труда (на примере цеха/отдела/технологического процесса) на предприятии**

Объект исследования – лаборатория входного контроля для проведения контроля результатов испытаний ООО «Фосфор транзит», г. Тольятти.

Основные задачи:

- оснащения ЦЗЛ современным оборудованием;
- оптимизация процессов технологического контроля;
- расширение площадей лабораторий для увеличения их пропускной способности, перемещение участков, упорядочение и переконпоновка производственных площадей ЦЗЛ в соответствии с направлением технологической цепи производства.

Характеристика исследуемого производства, зданий и сооружений:

- корпус 1070, АБК, цех 15 (участок магнитного контроля);
- контрольно-измерительная лаборатория.

Лаборатория, 1 этаж – предназначена для проведения физико-механических испытаний металлических и неметаллических образцов.

Технологический процесс проведения испытаний:

- изготовление образцов из полуфабрикатов и материалов;
- проведение испытаний образцов на испытательных машинах;
- проведение испытаний резин на гидравлическом прессе;
- проведение измерений, расчетов;
- оформление документов.

Лаборатория, 2 этаж – предназначена для проведения контроля качества лакокрасочных и горюче-смазочных материалов, клеев.

Процесс лабораторных испытаний для всех поступающих материалов начинается с их регистрации, взвешивания, подготовки образцов. Для ЛКМ проводятся испытания на определение степени перетира, вязкости материалов, прочности покрытия при свободном ударе, степени блеска. Для ГСМ проводятся испытания на определение плотности, вязкости,

фракционного состава. После проведения испытаний оформляются результаты и выписываются протоколы.

Лаборатория материаловедения предназначена для проведения анализов по изучению строения и структуры материалов.

Технологический процесс заключается в следующих операциях:

- вырезка объекта из детали;
- запрессовка материала в смолу;
- шлифовка и полировка;
- травление (при необходимости);
- изучение поверхности микрошлифа.

Участок магнитного контроля входит в состав лаборатории неразрушающего контроля.

«Магнитопорошковый метод контроля позволяет обнаруживать поверхностные и подповерхностные дефекты типа нарушений сплошности материалов: трещины различного происхождения, дефекты сварных соединений. Метод неразрушающего контроля основан на притяжении магнитных частиц силами неоднородных магнитных полей, образующихся над дефектами в намагниченных объектах, с образованием в зонах дефектов индикаторных рисунков в виде скоплений магнитных частиц. Наличие и протяженность индикаторных рисунков регистрируют визуально и с помощью оптических приборов» [2].

«Контроль магнитопорошковым методом заключается в следующих операциях:

- визуальный осмотр контролируемой поверхности детали (при необходимости ее очистка);
- намагничивание детали с помощью дефектоскопов;
- нанесение на поверхность детали индикаторных материалов» [2];
- визуальное или с помощью приборов изучение индикаторного рисунка на детали после стекания индикатора, когда картина отложений порошка становится неизменной;

- размагничивание деталей с помощью стационарного соленоида РУ-1 или размагничивающего тоннеля SB1619;
- оформление результатов контроля в форме протокола.

На участке лаборатории герметизации и чистоты осуществляется приготовление многокомпонентных композиций (клеев, герметиков, ЛКМ, наполнителей), срок жизнеспособности которых ограничен по времени. Приготовление композиций осуществляется по заявкам цехов потребителей, где указаны наименование продукта, его необходимое количество и время поставки композиций.

Жизнеспособность рабочих композиций, содержащих катализатор, в некоторых случаях составляет менее 30 минут.

Приготовление композиций осуществляется по утвержденной рецептуре в следующем порядке:

- взвешивание сухих, жидких, пастообразующих ингредиентов;
- смешивание ингредиентов;
- разведение смеси разбавителем или растворителем (при необходимости) для достижения рабочей вязкости;
- введение катализаторов;
- контроль качества осуществляется визуально путем просмотра массы, например, герметика нанесенного тонким слоем на стекло. Отсутствие не размешанных порошкообразных частиц и разноцветных вкраплений свидетельствуют об однородности смешения;
- оформление сопроводительных документов;
- выдача композиций потребителям.

На участке лаборатории герметизации и чистоты осуществляется приготовление многокомпонентных композиций.

Технологический процесс приготовления композиций аналогичен техпроцессу для участка ЛГЧ.

На участке лаборатории герметизации и чистоты осуществляется

приготовление многокомпонентных композиций.

На участке лаборатории герметизации и чистоты осуществляется приготовление многокомпонентных композиций. Технологический процесс приготовления композиций аналогичен техпроцессу для участка ЛГЧ.

В лаборатории ГСМ проводят:

- а) анализ веществ, входящих в состав нефтепродуктов, методом ИК-спектроскопии с помощью приборов спектроскопии, который дает возможность определить следующие параметры ГСМ:
  - 1) идентифицировать чистые вещества, входящие в состав нефтепродуктов,
  - 2) идентифицировать модельные смеси,
  - 3) идентифицировать нефтепродукты (на примере бензина),
  - 4) освоить количественный анализ определения веществ, входящих в состав нефтепродуктов, методом ИК-спектроскопии;
- б) определение кинематической вязкости помощи вискозиметра;
- в) определение точки вспышки;
- г) измерения концентрации ионов и веществ в растворах в автоматическом режиме с помощью потенциометрического титратора.

В здании пробирно-аналитической лаборатории для обеспечения доставки и перемещения проб предусмотрено использование вспомогательного транспортного оборудования:

- электрический вилочный погрузчик, с помощью которого осуществляется доставка проб в аналитическую лабораторию и отгрузка из лаборатории. После разгрузки на улице автотранспорта, доставляющего пробы с рудника, груженный погрузчик заезжает в загрузочный тамбур, где оставляет пробы. Вывоз отработанных проб из лаборатории на рудник осуществляется в обратном порядке;
- механическая горизонтальная тележка для розлива на 84 стакана в

- лаборатории пробирного анализа;
- гидравлическое устройство загрузки стаканов (на 84 шт.) в лаборатории пробирного анализа.

Сведения о численности работников приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Численность работников

Наименование структурных подразделений, профессий и должностей	Количество работающих			Группа производственного процесса
	1 смена	2 смена	Сутки	
<b>ИТР</b>				
Руководитель лаборатории (заведующий)	1	0	1	1а
Сотрудник приемной	1	0	1	1а
Инженер по качеству	1	0	1	1а
Старший химик	1	1	2	3а
Инженер химического анализа	3	3	6	3а
Инженер пробирного анализа	2	2	4	3а
Инженер по ремонту и обслуживанию лабораторного оборудования	1	0	1	1б
<b>Рабочие</b>				
Лаборант химического анализа	4	4	8	3а
Лаборант пробирного анализа	4	4	8	3а
Плавильщик	3	3	6	2а
Техник по подготовке проб	2	2	4	1б
Лаборант экологического анализа	1	1	2	3а
Дробильщик	4	4	8	1б
Охранник	1	1	2	
Уборщик производственных помещений	1	1	1	1в
Итого:	30	25	55	-

В лаборатории ведутся работы с вредными веществами по ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» [3].

Реагенты, применяемые в лаборатории, относятся к II классу опасности (соляная, серная кислоты и щелочи) и III классу опасности (азотная кислота). Определенные пробы из отделения переработки золотосодержащих растворов содержат цианистый натрий (II класс опасности). Классы опасности веществ и ПДКр.з. – ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарногигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [17] и СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека

факторов среды обитания» [15].

Санитарная характеристика производственного процесса (по группам) в соответствии с СП 44.13330.2011 [1] в зависимости от выполняемых персоналом лаборатории работ – 3а. К группе производственных процессов 3а относятся процессы, вызывающие загрязнение веществами I и II классов опасности только рук.

В лабораторных помещениях ведутся работы следующих категорий (по ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [17]):

- Ia – легкие физические «работы, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (в кабинете)» [17];
- Ib – «легкие физические работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением» [17] (в помещениях химического и спектрального анализа).

Работы с вредными веществами ведутся в вытяжных шкафах, сушильные шкафы и камерные печи устанавливаются в вытяжных шкафах для нагревательных и муфельных печей, все лабораторные приборы и оборудование подключаются к контуру заземления, во всех помещениях предусмотрены системы приточной и вытяжной вентиляции.

Местные отсосы должны быть выполнены над зоной разлива кислот и над спектрометрами Квант-2 МТ и PinAAcle 500 в зоне горелки.

Для ограничения шума в помещении спектрального анализа компрессора для спектрометров вынесены в отдельное помещение.

Для персонала лаборатории предусмотрены душевые. Также в помещении практической лаборатории предусмотрен аварийный душ со станцией промывки глаз.

Вывод по разделу.

В разделе в качестве объекта исследования определена лаборатория

входного контроля для проведения контроля результатов испытаний ООО «Фосфор транзит», г. Тольятти.

В лаборатории ведутся работы с вредными веществами.

Реагенты, применяемые в лаборатории, относятся к II классу опасности (соляная, серная кислоты и щелочи) и III классу опасности (азотная кислота).

Санитарная характеристика производственного процесса (по группам) в зависимости от выполняемых персоналом лаборатории работ – За. К группе производственных процессов За относятся процессы, вызывающие загрязнение веществами I и II классов опасности только рук.

Работы с вредными веществами ведутся в вытяжных шкафах, сушильные шкафы и камерные печи устанавливаются в вытяжных шкафах для нагревательных и муфельных печей, все лабораторные приборы и оборудование подключены к контуру заземления, во всех помещениях предусмотрены системы приточной и вытяжной вентиляции.

## 2 Анализ травматизма в организации и оценка профессиональных рисков

В 2023 году по всей стране произошло 6504 несчастных случая на производстве (на 1876 случаев меньше, чем в 2020 году), что привело к 6658 несчастным случаям. Ситуация с несчастными случаями на производстве в 2023 году в сфере производственных отношений и количество сотрудников, работающих без трудовых договоров, снизились по сравнению с 2022 годом как по количеству смертей, так и по количеству смертельных несчастных случаев на производстве.

«Наиболее вероятными источниками несчастных случаев являются: неумелое обращение с химическими веществами (отравление, химические ожоги, пожары, взрывы, аллергии), с лабораторными приборами (поражение электрическим током, термические ожоги и травмы), а также со стеклянными приборами и посудой» [2] (порезы и другие).

На рисунке 1 представлены показатели травматизма в ООО «Фосфор транзит».

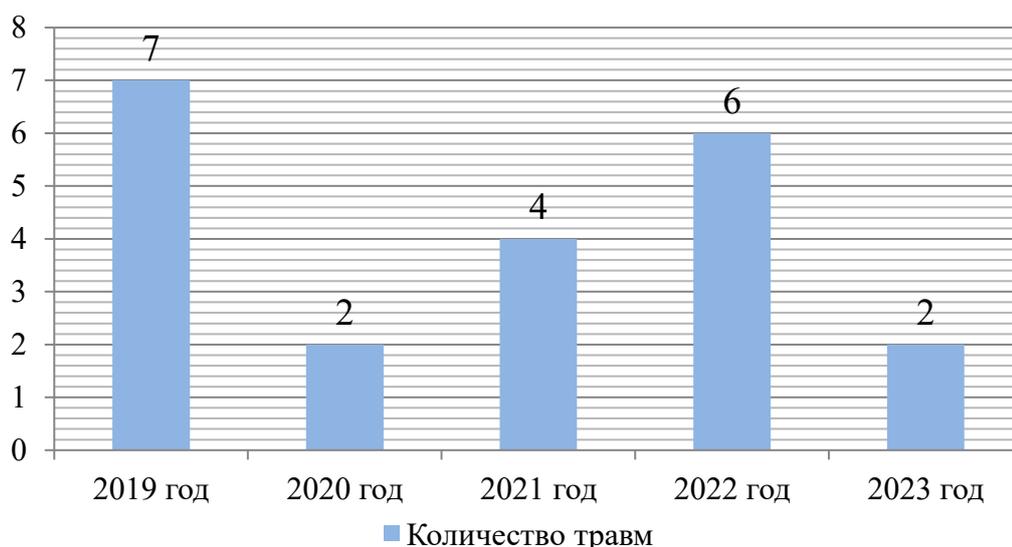


Рисунок 1 – Показатели количества травм на производстве ООО «Фосфор транзит»

На рисунке 2 представлены причины травм на производстве в ООО «Фосфор транзит».

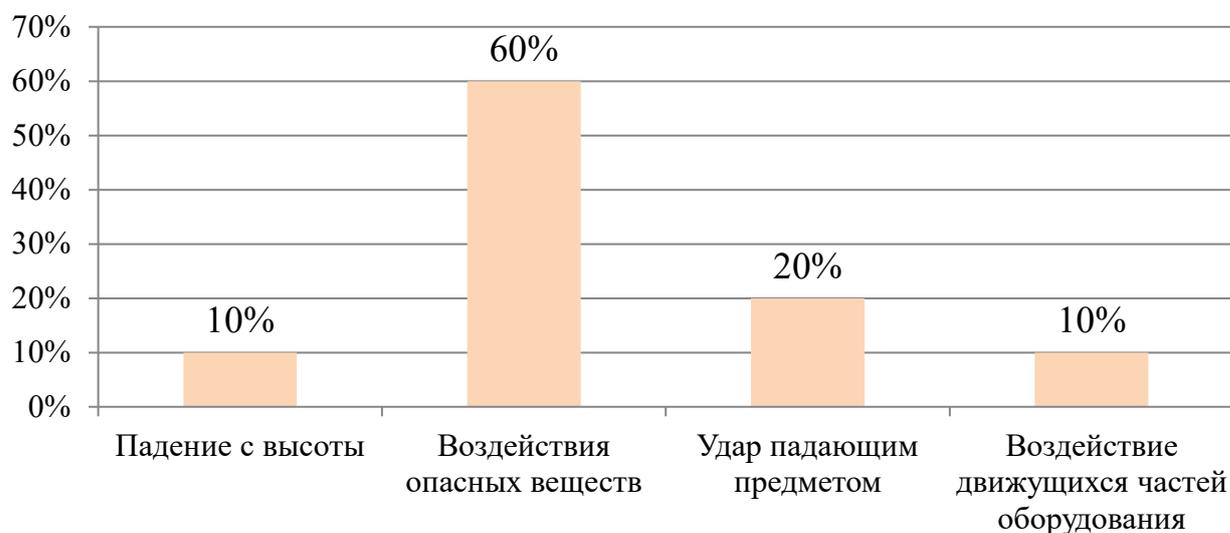


Рисунок 2 – Причины травм на производстве в ООО «Фосфор транзит»

Расследования, произведенные руководством ООО «Фосфор транзит» показало, что большинство травм работники получили при обращении с опасными химическими веществами и материалами.

На рисунке 3 представлено количество заболеваний работников ООО «Фосфор транзит» за пять лет.

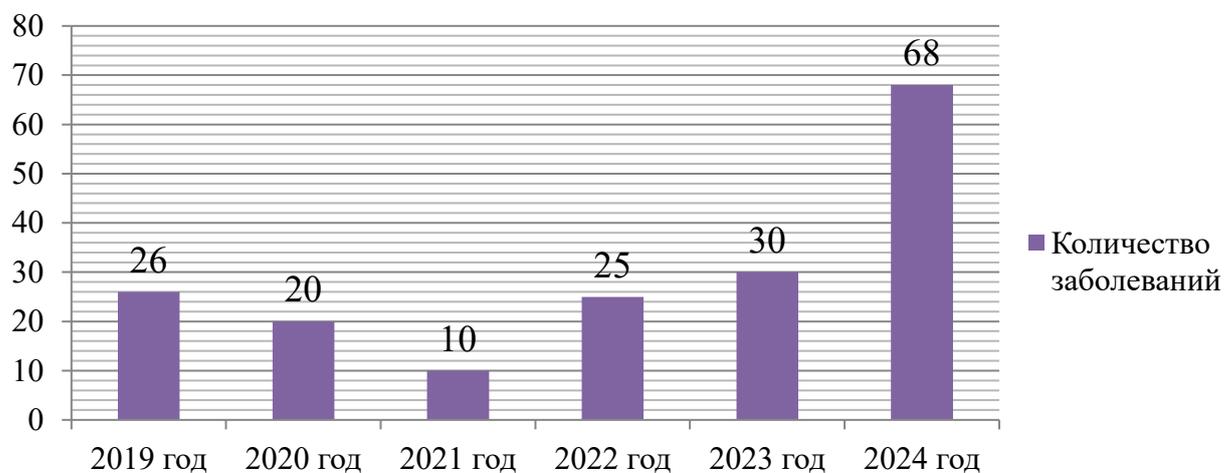


Рисунок 3 – Количество заболеваний работников ООО «Фосфор транзит» за пять лет

На рисунке 4 изображена статистика по диагнозам заболеваний работников ООО «Фосфор транзит».

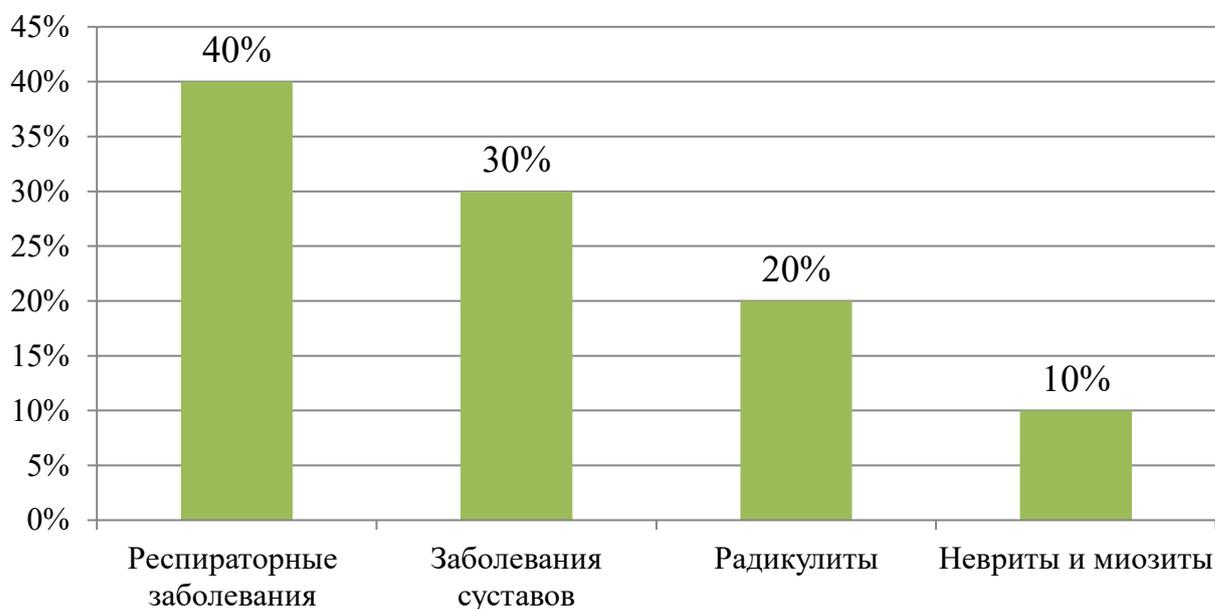


Рисунок 4 – Статистика по диагнозам заболеваний работников ООО «Фосфор транзит»

На рисунке 5 изображена статистика заболеваний по месяцам года.



Рисунок 5 – Статистика заболеваний по месяцам года

Процессы охраны труда, включая оценку рисков, определяются национальными правилами и международными нормами в этой области. Процесс охраны труда является частью организации работы и выполнения рабочего процесса и достигается путем выполнения задач охраны труда и применения предписанных, контрактных, а также признанных правил охраны труда и предписанных работодателем мер и инструкций. В этом смысле, в зависимости от численности работников, можно организовать выполнение оценки охраны труда и рисков несколькими способами.

Цель – свести к минимуму вероятность возникновения травм на работе, заболеваний профессиональными или «связанными с работой заболеваниями, а также обеспечить лучший уровень защиты на работе на всех уровнях организации и управления работой» [16].

Оценка рисков на рабочем месте начинается с определения типов опасностей, существующих на объекте. Создание процесса, обеспечивающего идентификацию опасностей, является основной целью прогрессивной организации с сильной программой управления безопасностью. Организация устраняет или снижает риски, связанные с этими опасностями, до минимально достижимого и разумного уровня.

Работодатель обязан определять и выполнять задачи по охране труда в соответствии с оценкой рисков, состоянием охраны труда и численностью работников.

Риски в их различных формах и взаимосвязях могут быть предметом наблюдения и управления на основе различных перспектив. Основные перспективы наблюдения за рисками вытекают, в частности, из исследований в экономико-корпоративной и производственной областях и могут быть обобщены как стратегическая перспектива, перспектива корпоративного управления, финансовая перспектива и операционная перспектива. Поэтому выясняется, что для выявления многочисленных граней и форм, в которых они проявляются, риски должны одновременно наблюдаться с многих и разных перспектив.

Основными опасностями и вредными производственным факторами, при работе лаборатории являются:

- возможность поражения электрическим током при неисправности;
- электропроводки и нарушения заземления оборудования;
- возможность возгорания;
- аварийное отключение вентиляции.

Наряду с обеспечением благоприятных условий труда и связанных с ними помещений социально-бытового обеспечения работников на производстве, при проектировании должна предусматриваться материальная база его социальной инфраструктуры, включающая цеховые, межцеховые и территориальные объекты кратковременного, многократного, периодического и эпизодического пользования.

Организация трудовых процессов должна учитывать комплекс психофизических требований, способствующих обеспечению высокой работоспособности при общественно нормальной интенсивности труда, его безопасности и сохранение здоровья работающих. Достижение этих целей должно обеспечивать:

- ликвидацию тяжелого физического труда за счет проектирования более передовых технологий и совершенного оборудования;
- максимальное сокращение применения ручного труда за счет использования прогрессивных видов оборудования и организации труда и производства;
- ограничение нервно-психических, эмоциональных и зрительных перегрузок путем обеспечения рационального труда и отдыха;
- обеспечение интеллектуально-творческого содержания труда путем формирования рационального соотношения физических и умственных нагрузок в организации трудового процесса;
- предупреждение моторной (двигательной), зрительной (связанной с пассивным наблюдением) монотонии и обусловленных ею гиподинамии и гипокинезии.

Снижение двух последних негативных явлений обеспечивается правильной организацией труда, при которой следует избегать не только перегрузок, но и недогрузок исполнителей, соблюдать оптимальность уровня распределения функций между человеком и применяемой техникой.

Вывод по разделу.

В разделе установлено, что Наряду с обеспечением благоприятных условий труда и связанных с ними помещений социально-бытового обеспечения работников на производстве, при проектировании должна предусматриваться материальная база его социальной инфраструктуры, включающая цеховые, межцеховые и территориальные объекты кратковременного, многократного, периодического и эпизодического пользования.

Снижение негативных явлений обеспечивается правильной организацией труда, при которой следует избегать не только перегрузок, но и недогрузок исполнителей, соблюдать оптимальность уровня распределения функций между человеком и применяемой техникой.

### **3 Разработка инновационных решений для снижения производственного травматизма и профессиональных рисков**

Важное значение для производительного и безопасного труда имеют чистота и порядок на рабочем месте, в организации, надлежащая окраска оборудования и помещений, освещенность рабочих мест, ритмичность работы, регламентированные перерывы в работе, производственная гимнастика, профессиональная пригодность, которые повышают работоспособность, внимание, скорость реакции, улучшают общее состояние работающих.

Производственная санитария включает в себя комплекс «организационных, гигиенических и санитарно-технических мероприятий и средств предотвращающих воздействие на работающих вредных производственных факторов» [16].

«Категорически запрещается работать одному в лаборатории, так как в экстренном случае будет некому оказать пострадавшему первую помощь. Категорически запрещается принимать и хранить пищу и курить. Каждый должен знать, где находятся средства индивидуальной защиты, аптечка, средства для тушения пожара. Кроме очков, в лаборатории должны быть защитные маски, респираторы и противогазы. Во всех лабораториях в легко доступных местах находятся средства для пожаротушения (ящики с песком и совком, огнетушители, противопожарные одеяла), а также аптечки, которые снабжены всеми медикаментами, необходимыми для оказания первой медицинской помощи (растворы борной кислоты, гидрокарбоната натрия, перманганата калия, танина, нашатырного спирта, а также вата, бинт, йодная настойка, активированный уголь, мазь от ожогов, склянка для промывания глаз). В лаборатории необходимо находиться в застегнутом хлопчатобумажном халате. Это обеспечивает некоторую индивидуальную защиту и позволяет избежать загрязнения одежды» [16].

«В процессе работы необходимо следить, чтобы вещества не попадали

на кожу, так как многие из них вызывают раздражение и ожоги кожи и слизистых оболочек. Все банки, в которых хранятся вещества, должно быть снабжены этикетками с соответствующими названиями. Необходимо пользоваться защитными очками в следующих случаях:

- при работе с едкими веществами (с концентрированными растворами кислот и щелочей, при дроблении твердой щелочи);
- при определении температуры плавления вещества в приборе с концентрированной серной кислотой» [16].

«Запрещено выливать в раковину остатки кислот и щелочей, огнеопасных и взрывоопасных, а также сильно пахнущих веществ. Для слива этих веществ в вытяжном шкафу должны находиться специальные сосуды с плотно притертыми крышками и соответствующими этикетками («слив кислот», «слив щелочей»). Не разрешается бросать в раковину стекла от разбитой посуды, бумагу и вату. После завершения работы необходимо отключить газ, воду, вытяжные шкафы и электроэнергию» [16].

Процессы рассеивания сыпучих продуктов проводятся в вытяжных шкафах, оснащенных аспирационными отсосами воздуха. Все плавильные печи оснащены местными отсосами воздуха [2].

Мероприятия по предотвращению возможности возникновения аварийной ситуации в здании аналитической лаборатории:

- лаборатория должна быть оснащена системами пожарной сигнализации автоматического пожаротушения;
- звукового оповещения;
- контроля доступа и видеонаблюдения;
- автоматического дымоудаления [8].

Появление цифровых технологий привело к появлению более сложных инструментов мониторинга безопасности. Например, ранние цифровые системы включали использование распределенных систем управления и программируемых логических контроллеров для мониторинга и управления промышленными процессами. Эти системы могли автоматически отключать

оборудование в ответ на predetermined пороговые значения безопасности, тем самым обеспечивая базовый уровень автоматизированного вмешательства в безопасность. Однако эти системы, как правило, были изолированы, и им не хватало интеграции, необходимой для всестороннего надзора за безопасностью.

К реализации на объекте предлагается автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП и КИПиА), которая предназначена для выполнения следующих функций:

- получение данных о физических величинах при проведении анализов, передача данных значений в блок управления и их дальнейшая обработка. Сбор данных осуществляется при использовании датчиков и других приборов измерения. Информация с первичных измерительных приборов преобразуется в электрический сигнал, адаптируемый для вывода на контроллер контрольно-измерительных приборов;
- обеспечение автоматизированного управления отдельными группами оборудования и системами предупредительной и аварийной сигнализации, системы аспирации с учетом всех необходимых технологических блокировок;
- мониторинг данных о ходе технологического процесса, текущем состоянии технологического оборудования и локальных систем управления, характере нарушений и отказов;
- предоставление диагностической информации о состоянии оборудования, технологических и электрических защит в целях минимизации временных затрат на поиск возникших неисправностей и сокращения времени простоев оборудования;
- сохранение истории событий технологического процесса в виде протоколов аварийных, предупредительных и информационных сообщений системы, а также записи текущих параметров технологического процесса, протекающего в лаборатории.

Важным аспектом работы аналитической лаборатории является обеспечение безопасности людей от возможного воздействия на них взрывоопасной смеси и отравляющего воздействия ацетилена, используемого при спектральном анализе в кабинете КИП, поэтому в этом помещении и в газоразрядной рампе, в которой хранятся баллоны с ацетиленом, необходима установка датчиков-газоанализаторов контроля уровня ДВК (довзрывоопасных концентраций) газообразного ацетилена ДГС ЭРИС-210 и светозвуковая сигнализация, а также вывести сигналы о превышении ДВК в контролируемых помещениях в кабинет заведующей лабораторией, техническое помещение, кабинет охраны, а также предусмотреть возможность передачу на центральный пункт диспетчера [16].

Концентрация ацетилена в воздухе рабочей зоны имеет два порога. Первый порог срабатывает при достижении 0,46 % от общего объема воздушной массы, второй порог – 0,92 % от общего объема воздушной массы.

Система газоанализа работает по алгоритму, описанному ниже. При достижении, в обслуживаемых помещениях, концентрации ацетилена равной или выше уровня первого порога, светозвуковые посты в помещениях переходят из состояния готов (зеленая лампочка) в состояние первый порог (желтая лампочка и прерывистый сигнал), и подается сигнал на включение аварийной вентиляции. При достижении уровня второго порога, светозвуковые посты в помещениях переходят из состояния первый порог во второй порог (красная лампочка и постоянный сигнал), и также подается сигнал на включение аварийной вентиляции [12].

При достижении первого или второго порога срабатывает датчик газоанализа, который передает сигнал на контроллер шкафа ШСС-1 (шкаф сбора сигналов). Со шкафа ШСС-1 информация поступает в помещения о загазованности и какой порог сработал.

Предлагается предусмотреть передачу информации от шкафа ШСС-1 через телекоммуникационный шкаф ТШ-ЛАБ-1 по локально-вычислительной сети предприятия АСУ ТП на АРМ центрального диспетчера.

Информация от шкафа ШСС-1 в шкаф ТШ-ЛАБ-1 передается по интерфейсу Ethernet.

Все газоанализаторы комплектуются табличками из нержавеющей стали с указанием информации о заводе-изготовителе, номере модели и серийном номере, поверочном диапазоне, единицах измерения, теговом номере оборудования по проекту.

Газоанализаторы в обслуживаемых помещениях разместить в соответствии с ТУ-ГАЗ-86 «Требования установки сигнализаторов и газоанализаторов», а также ВСН 64-86 «Методические указания по установке сигнализаторов и газоанализаторов контроля дозврывоопасных и предельно допустимых концентраций химических веществ в воздухе производственных помещений».

Рассмотрим реализацию алгоритмов АСУ ТП при помощи инновационных интеллектуальных технологий.

С ростом числа интеллектуальных датчиков, интеллектуальных приводов и устройств в устройствах, подключенных к IoT, будет собираться и анализироваться больше данных, что создаст больше возможностей, а также проблем при внедрении IoT в производственных отраслях в будущем.

Внедрение IoT может увеличить производство, реализовать интеллектуальное производство для более высокой производительности. Использование облачных и периферийных вычислений увеличит масштабируемость, гибкость и экономическую эффективность за счет использования оптимальных вычислительных ресурсов. Кроме того, внедрение IoT обеспечивает такие функции, как предиктивное обеспечение безопасности, управление данными, отслеживание и мониторинг местоположения в реальном времени, а также использование блокчейна для управления охраной труда.

Растущее использование и адаптация IIoT на производственных и промышленных предприятиях также влекут за собой проблемы, связанные с безопасностью, минимизацией затрат и интеграцией технологий и систем,

чтобы сделать их универсально совместимыми, стандартизированными, масштабируемыми и надежными. Однако недавние технологические разработки в таких областях, как ИИ, Big Data и периферийные вычисления, делают их способными к автоматизации и предоставляют общие платформы. В таких областях, как автоматизация, разработка интеллектуального периферийного оборудования IIoT и его внедрение поддерживают растущую популярность в IIoT.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что важным аспектом работы аналитической лаборатории является обеспечение безопасности людей от возможного воздействия на них взрывоопасной смеси и отравляющего воздействия ацетилена, используемого при спектральном анализе в кабинете КИП, поэтому в этом помещении и в газоразрядной рампе, в которой хранятся баллоны с ацетиленом, необходима установка датчиков-газоанализаторов контроля уровня ДВК (довзрывоопасных концентраций) газообразного ацетилена ДГС ЭРИС-210 и светозвуковая сигнализация, а также вывести сигналы о превышении ДВК в контролируемых помещениях в кабинет заведующей лабораторией, техническое помещение, кабинет охраны, а также предусмотреть возможность передачу на центральный пункт диспетчера.

Будущее IIoT включает улучшенную связь устройств, доступный доступ, который увеличит производительность, снижение профессиональных рисков и быстрое обнаружение опасностей и аварийных состояний.

## 4 Охрана труда

Основными опасностями и вредными производственным факторами, при работе лаборатории являются:

- возможность поражения электрическим током при неисправности;
- электропроводки и нарушения заземления оборудования;
- возможность возгорания;
- аварийное отключение вентиляции.

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [9] произведём оценку профессиональных рисков [10].

Реестр рисков на рабочем месте старшего химика представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Реестр рисков на рабочем месте старшего химика

Опасность	ID	Опасное событие
2. 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
3. Скользкие, обледенелые, зажатые, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
3. Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
	3.4	Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
9. Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
9. Контакт с высокоопасными веществами	9.4	Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ

Продолжение таблицы 2

Опасность	ID	Опасное событие
10. Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	10.1	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва
11. Недостаток кислорода в воздухе рабочей зоны в замкнутых технологических емкостях, из-за вытеснения его другими газами или жидкостями	11.2	Развитие гипоксии или удушья из-за вытеснения его другими газами или жидкостями
12. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.3	Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ

Реестр рисков на рабочих местах лаборанта химического анализа представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Реестр рисков на рабочих местах лаборанта химического анализа

Опасность	ID	Опасное событие
2. 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
3. Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
3. Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
	3.4	Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
9. Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
9. Контакт с высокоопасными веществами	9.4	Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ
10. Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	10.1	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва

Продолжение таблицы 3

Опасность	ID	Опасное событие
11. Недостаток кислорода в воздухе рабочей зоны в замкнутых технологических емкостях, из-за вытеснения его другими газами или жидкостями	11.2	Развитие гипоксии или удушья из-за вытеснения его другими газами или жидкостями
12. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.3	Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ

Реестр рисков на рабочих местах техника по подготовке проб представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Реестр рисков на рабочих местах техника по подготовке проб

Опасность	ID	Опасное событие
2. 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
3. Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
3. Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
	3.4	Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
9. Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	Отравление воздушными взвесями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
9. Контакт с высокоопасными веществами	9.4	Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ
10. Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	10.1	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва
11. Недостаток кислорода в воздухе рабочей зоны в замкнутых технологических емкостях, из-за вытеснения его другими газами или жидкостями	11.2	Развитие гипоксии или удушья из-за вытеснения его другими газами или жидкостями

Продолжение таблицы 4

Опасность	ID	Опасное событие
12. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.3	Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ

Анкета рисков на рабочем месте старшего химика представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Анкета рисков на рабочем месте старшего химика

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Старший химик	2	2.1	4	4	5	5	20	Высокий
	3	3.1	3	3	3	3	9	Средний
	3	3.2	3	3	4	4	12	Средний
	3	3.4	3	3	3	3	9	Средний
	9	9.1	3	3	5	5	15	Средний
	9	9.4	3	3	5	5	15	Средний
	10	10.1	2	2	5	5	10	Средний
	11	11.2	2	2	5	5	10	Средний
12	12.3	3	3	5	5	15	Средний	

Анкета рисков на рабочем месте лаборанта представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Анкета рисков на рабочем месте лаборанта

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Лаборант	2	2.1	4	4	5	5	20	Высокий
	3	3.1	3	3	3	3	9	Средний
	3	3.2	4	4	4	4	16	Средний
	3	3.4	4	4	3	3	12	Средний
	9	9.1	4	4	5	5	20	Высокий
	9	9.4	4	4	5	5	20	Высокий
	10	10.1	3	3	5	5	15	Средний
	11	11.2	3	3	5	5	15	Средний
12	12.3	4	4	5	5	20	Высокий	

Анкета рисков на рабочем месте техника по подготовке проб представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Анкета на рабочем месте техника по подготовке проб

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Аппаратчик синтеза	2	2.1	4	4	5	5	20	Высокий
	3	3.1	3	3	3	3	9	Средний
	3	3.2	4	4	4	4	16	Средний
	3	3.4	4	4	3	3	12	Средний
	9	9.1	4	4	5	5	20	Высокий
	9	9.4	4	4	5	5	20	Высокий
	10	10.1	3	3	5	5	15	Средний
	11	11.2	3	3	5	5	15	Средний
	12	12.3	4	4	5	5	20	Высокий

Оценка вероятности воздействия опасностей представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Оценка вероятности воздействия опасностей

Степень вероятности	Характеристика	Коэффициент, А
1 Весьма маловероятно	Практически исключено. Зависит от следования инструкции. Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	1
2 Маловероятно	Сложно представить, однако может произойти. Зависит от следования инструкции. Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	2
3 Возможно	Иногда может произойти. Зависит от обучения (квалификации). Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая.	3
4 Вероятно	Зависит от случая, высокая степень возможности реализации. Часто слышим о подобных фактах. Периодически наблюдаемое событие.	4
5 Весьма вероятно	Обязательно произойдет. Практически несомненно. Регулярно наблюдаемое событие.	5

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 9.

Таблица 9 – 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). Несчастный случай на производстве со смертельным исходом. Авария. Пожар.	5
4	Крупная	Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней). Профессиональное заболевание. Инцидент.	4
3	Значительная	Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней. Инцидент.	3
2	Незначительная	Незначительная травма – микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. Инцидент. Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	Без травмы или заболевания. Незначительный, быстроустраняемый ущерб.	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)» [10].

«Эффективное управление рисками будет зависеть, среди прочего, от проводимой оценки рисков и эффективного использования полученных

результатов. Оценка рисков позволяет работодателям принимать меры, необходимые для защиты безопасности и здоровья своих сотрудников и лиц, которые не являются их сотрудниками на рабочих местах» [10].

«На основании полученных результатов уровня профессиональных рисков комиссия по оценке профессиональных рисков: разрабатывает меры по их исключению или снижению. Наиболее эффективными и экономичными мерами являются устранение физических факторов опасности, к числу которых можно отнести:

- исключение опасной работы (процедуры) или ее замена на менее опасную;
- исключение сырья, материалов, оборудования или их замена на менее опасные;
- внедрение технических методов ограничения риска воздействия опасностей на работников;
- внедрение административных методов ограничения риска воздействия опасностей на работников;
- использование средств индивидуальной защиты;
- ремонт или замена используемого оборудования на более безопасное» [10].

«Обслуживающий персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты» [16] (респираторами), а также спецодеждой и спецобувью в соответствии с действующими нормами.

Вывод по разделу.

В разделе предложено контролировать обеспеченность обслуживающего персонала средствами индивидуальной защиты (респираторами), а также спецодеждой и спецобувью в соответствии с действующими нормами для снижения рисков.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Оценка антропогенной нагрузки ООО «Фосфор транзит» на окружающую среду представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Антропогенная нагрузка ООО «Фосфор транзит» 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 «Фосфор транзит»	Лаборатория	Газообразные	Производственные сточные воды	Производственные, ТКО
Количество в год		0,001135 т	2500 м <sup>3</sup>	81,003 т

«В период эксплуатации объекта основное геохимическое воздействие будет проявляться за счет:

- осаднения веществ, содержащихся в атмосферных выбросах;
- проливов жидкостей при потенциальных аварийных ситуациях» [2].

«Геохимическое воздействие на этапе эксплуатации оценивается как минимальное (потенциально возможное лишь в пределах ~ 10% от общей площади территории), допустимое» [2].

«Использование подземных вод, сброс сточных вод от исследуемого объекта в подземные воды не осуществляется» [2].

«Изменение гидрогеологических условий возможно за счёт влияния локальных режимобразующих факторов: перенаправление поверхностного стока за счет сбора и отведения его с территории исследуемого объекта» [2].

«Гидродинамическое воздействие проявится в изменении динамики грунтовых вод, состоящее, главным образом, в нарушении их дренирования. Источниками прогнозируемого воздействия на подземные воды будут

являться подземная прокладка инженерных сетей и фундаментов зданий и сооружений» [2].

«В условиях рационально спланированной системы водоотведения поверхностных вод в границах рассматриваемой территории, возможность возникновения процессов подтопления будет исключена» [2].

В настоящее время на исследуемой площадке ООО «Фосфор транзит» имеются следующие системы канализации:

- «хозяйственно-фекальная;
- условно-чистая;
- химически-загрязненная» [2].

«Сточные воды бытовой и химически-загрязненной канализации отдельными коллекторами направляются на существующие биологические очистные сооружения (БОС), где проходят полную механическую, биологическую очистку и доочистку на каркасно-засыпных фильтрах. Очищенные стоки сбрасываются в р. Волга. Поверхностные стоки направляются в сети условно-чистой канализации промплощадки, затем направляются в узел сбора и распределения стоков и далее направляются частично на БОС и узел очистки продувочных вод, избыток – через пруды-отстойники в бассейн реки Волга» [2].

«На территории исследуемого производства в зависимости от качества и условий сброса сточных вод предусматриваются следующие внутренние и наружные системы водоотведения:

- бытовых стоков (К1);
- производственных стоков (К3);
- дождевых стоков (К2)» [2].

«Хозяйственно-бытовые стоки направляются в существующие сети хозяйственно-фекальной канализации предприятия» [2].

«Производственная канализация предусмотрена для отвода производственных сточных вод от технологического оборудования и с поддонов наружных установок. Во избежание распространения огня на

выпусках в химически-загрязненную канализацию предусмотрены колодцы с гидрозатворами» [2].

«Дождевая канализация предусмотрена для сбора поверхностных сточных вод с территории площадки, с кровель зданий и отведения ливневых и талых снеговых вод через дождеприемники в сеть дождевой канализации. Температура всех стоков, принимаемых в системы канализации, не превышает 40 °С» [2].

Сведения о применяемых на объекте технологиях и соответствие наилучшей доступной технологии представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Сведения о применяемых на объекте технологиях [13]

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
1	Лаборатория	Очистка выбросов в атмосферу	Не соответствует

«Анализ свойств веществ, обращающихся в производстве, условий ведения технологического процесса и изучение опыта крупных аварий позволяют утверждать, что в процессе эксплуатации оборудования не исключена возможность при его разгерметизации в случае нарушения параметров процесса различных по массе выбросов горючих и химически опасных веществ» [2].

«Образование факелов при воспламенении горючих струй, воздействие их на оборудование и строительные конструкции могут приводить к разгерметизации оборудования, попадающих в зону их воздействия, и приводить к разрушению оборудования с выбросом той массы, которая непосредственно находится в оборудовании» [2].

Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень загрязняющих веществ

Номер ЗВ	Наименование загрязняющего вещества
1	Серная кислота
2	Соляная кислота
3	Метилбензол (Толуол)
4	2-(1-Метилпропокси)этанол (2-(Изобутокси)этанол. Моноизобутиловый)
5	Этановая кислота (Уксусная кислота)

«В рамках исполнения ст. 67 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды, а также в целях соответствия процедурам системы менеджмента предприятием ежегодно проводится производственно-экологический контроль согласно программе» [10].

Источниками выделений загрязняющих веществ являются шкаф хранения легковоспламеняющихся веществ, 250 л, вытяжной шкаф удаления газов.

«Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» [13] представлены в таблице 13.

«Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов» [13] представлены в таблице 14.

«Результаты производственного контроля в области обращения с отходами» [13] представлены в таблице 15.

Таблица 13 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

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 (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
номер	наименование	номер	наименование							
1	Лаборатория	1	Вентиляция	Серная кислота	0,0000267	0,000014	-	23.03.2022	-	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
				Соляная кислота	0,0001320	0,000071	-	23.03.2022	-	
				Метилбензол (Толуол)	0,0000811	0,000044	-	23.03.2022	-	
				2-(1-Метилпропокси)этанол (2-(Изобутокс)этанол. Моноизобутиловы	0,0016700	0,000902	-	23.03.2022	-	
				Этановая кислота (Уксусная кислота)	0,0001920	0,000104	-	23.03.2022	-	
Итого					0,0021018	0,001135	-	-	-	-

Таблица 14 – 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
БОС	2020	Резервуар очистки канализационных вод объемом 50 м <sup>3</sup>	10000	6000	2500	Нефтепродукты (нефть)	25.04.2023	0,5	0,25	0.02	-	95

Таблица 15 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчётный 2023 год

Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			хранение	накопление				
«Отходы растворов гидроксида натрия» [11]	9 41 101 01 10 2	2	0	0	0,003	0	0	0,003
«Отходы твёрдого гидроксида натрия при технических испытаниях и измерениях» [11]	9 41 112 01 49 2	2	0	0	20,00	0	20,00	0
«обводненная смесь отходов негалогенированных органических веществ с преимущественным содержанием спиртов при технических испытаниях и измерениях» [11]	9 41 534 11 31 3	3	0	0	50,00	0	50,00	0

Продолжение таблицы 15

Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее – ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			хранение	накопление				
«Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)» [11]	91920401603	3	0	0	3,00	0	3,00	0
«Мусор от помещений лаборатории» [11]	9 49 911 81 20 4	4	0	0	8,00	0	8,00	0

Продолжение таблицы 15

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		
0,003	0	0	0,003	0	0		
20,00	0	0	0	0	20,00		
50,00	0	0	0	0	50,00		
3,00	0	0	0	0	3,00		
8,00	0	0	0	0	8,00		
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	
0,003	0	0	0	0,003	0	0	
20,00	0	0	0	20,00	0	0	
50,00	0	0	0	50,00	0	0	
3,00	0	0	0	3,00	0	0	
8,00	0	0	0	8,00	0	0	

В процессе работы здания, образуются отходы – канализационные стоки, выбросы веществ в атмосферу, твердые бытовые отходы [7].

В лаборатории проектом предусмотрены решения по снижению загазованности и пылевыведений в производственных помещениях, избыточного тепла, производственных шумов, механизация и автоматизация технологических процессов. Для организации аспирации пылящих процессов пробоподготовки для каждого участка обработки проб предусмотрены зоны обеспыливания в блочно-модульном исполнении.

В лаборатории ведутся работы с опасными объёмами и концентрациями кислот, паров, частиц и жидкостей. Для проведения подобного рода работ предусмотрена вытяжная система: скрубберы, вытяжные шкафы, зонты, лабораторные мойки. Все кислые стоки, образующиеся в процессе деятельности, направляются в баки нейтрализации.

Все жидкие отходы лаборатории имеют статус зелёного уровня и не относятся к категории опасных отходов.

На территории предприятия установлены контейнеры для твердых коммунальных отходов.

Вывоз и утилизация мусора осуществляются по договору со специализированной транспортной организацией.

При работе лаборатории предусмотрены пылесборники для очистки воздуха участков пробоподготовки и пробирного анализа. Высокоэффективная система улавливания частиц обеспечивает степень абсолютной очистки микроклимата до 99,995 %.

Для лаборатории пробирного анализа и практической лаборатории предусмотрены системы подачи воздуха отдельно от других помещений. Для очистки загрязненного воздуха предусмотрен скруббер (работа предусмотрена на оборотной воде). Законом РФ допускаются варианты утилизации лабораторных отходов (кислот, щелочей):

- термическая обработка (сжигание без доступа кислорода);
- химическая нейтрализация (перевод химического вещества в

безопасную массу), готовые отходы удаляются в стоки.

Для очистки сточных вод (образующихся при обработке полов в помещениях) предусмотрены напорные фильтры напольные. Предусмотрена система пассивной очистки кислых стоков.

Нефтяные отходы собирают и подготавливают в лаборатории для утилизации. Метод утилизации нефтяных отходов – термическая обработка (сжигание без доступа кислорода) проводится в специально отведенном месте.

Твердым отходом являются шлаки пробирной плавки, которые могут содержать следовые количества золота. По мере накопления они поступают на измельчение в главный корпус фабрики и перерабатываются по существующей технологии.

Вывод по разделу.

В разделе было установлено, что в лаборатории нет отходов производства, подлежащих утилизации и обработке.

Предлагается предусмотреть использовать метод очистки отходов – химическая нейтрализация (кислот и щелочей) в лаборатории, нейтрализованные отходы удалять в стоки смешивая с чистой водой.

## **6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

В соответствии с №35-ФЗ от 06.03.2006 «О противодействии терроризму» от 6 марта 2006 г. [6] под террористической акцией понимается:

- непосредственное совершение преступления террористического характера в форме взрыва, поджога, применения или угрозы применения ядерных взрывных устройств, радиоактивных, химических, биологических, взрывчатых, токсических, отравляющих, сильнодействующих, ядовитых веществ;
- уничтожения, повреждения или захвата транспортных средств или других объектов;
- посягательства на жизнь государственного или общественного деятеля, представителя национальных, этнических, религиозных или иных групп населения;
- захвата заложников, похищения человека;
- создания опасности причинения вреда жизни, здоровью или имуществу неопределенного круга лиц, пути создания условий для аварий и катастроф техногенного характера, либо реальной угрозы создания такой опасности;
- распространения угроз в любой форме и любыми средствами;
- иных действий, создающих опасность гибели людей, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления иных общественно опасных последствий.

Целью защиты исследуемого объекта от террористических акций является создание таких условий функционирования, при которых само проведение террористической акции теряет смысл и результат данной акции не эффективен (на объект не проникнуть, последствия аварии от террористической акции не принесут ожидаемого эффекта).

В соответствии с требованиями части 1 ст. 9 №116-ФЗ [5] в организации ООО «Фосфор транзит» в целом на территории которого расположена

лаборатория, предусмотрены меры по предотвращению проникновения на опасный производственный объект посторонних лиц и постороннего вмешательства в деятельность лаборатории ООО «Фосфор транзит».

В отделе охраны имеется программа профессиональной подготовки, предоставляемая службой охраны и режима, расписание занятий.

Персонал подразделения охраны не имеет доступа к носителям (объектам) государственной и коммерческой тайн.

Системы проверки персонала:

- ежегодная аттестация на соответствие занимаемой должности и присвоенной ранее классной квалификации;
- ежегодная проверка на пригодность к действиям в условиях, связанных с применением оружия;
- ежеквартальный и ежемесячный прием зачетов;
- ежедневный опрос перед заступлением на дежурство по знанию нормативных документов с применением тестирования;
- опрос с практической отработкой вводных задач во время проведения плановых или внезапных проверок;
- тактико-специальные занятия проводятся ежеквартально, с составлением планов и отчетов;
- проверка несения дежурства сотрудников осуществляется начальником смены два раза днем и два раза ночью, работниками дежурной группы усиления четыре дневных и четыре ночных проверки, руководство – 2 раза в месяц ночью и 2 раза днём, сотрудники административно-управленческого аппарата проводят ежемесячные проверки по графику, утвержденному генеральным директором ЧОП.

Методами защиты объекта от террористических акций является:

- администрирование;
- зонирование территории объекта;
- ограничение доступа к технологическим системам;

- сочетание активной и пассивной защиты;
- применение комплекса инженерно-технических мероприятий для защиты от проникновения на объект;
- создание условий максимального снижения последствий аварий от проявления терроризма;
- четкое управление;
- управление информацией [14].

«Основными мероприятиями по предупреждению террористических акций на проектируемом объекте являются:

- ужесточение пропускного режима при входе на территорию проектируемых объектов;
- тщательный подбор и проверка кадров;
- организация и проведение совместно с сотрудниками правоохранительных органов инструктажей и практических занятий по действиям в ЧС» [14].

Регулярно проводятся инструктажи и учебные занятия по действию персонала при возникновении аварийных ситуаций.

Ликвидация аварий на территории предприятия осуществляется силами и средствами штатных аварийно-спасательных формирований и нештатных аварийно-спасательных формирований во взаимодействии с силами и средствами республиканской территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС в установленном порядке.

Ответственность за безопасную эксплуатацию объекта в целом возлагается на начальника объекта, по службам – на начальников служб.

На объекте приказами назначаются ответственные лица за пожарную безопасность; по проведению противоаварийных тренировок персонала.

Вывод по разделу.

В разделе установлено, что целью защиты исследуемого объекта от террористических акций является создание таких условий функционирования,

при которых само проведение террористической акции теряет смысл и результат данной акции не эффективен (на объект не проникнуть, последствия аварии от террористической акции не принесут ожидаемого эффекта).

В соответствии с требованиями части 1 ст. 9 №116-ФЗ в организации ООО «Фосфор транзит» в целом на территории которого расположена лаборатория, предусмотрены меры по предотвращению проникновения на опасный производственный объект посторонних лиц и постороннего вмешательства в деятельность лаборатории ООО «Фосфор транзит».

Определено, что ликвидация аварий на территории предприятия осуществляется силами и средствами штатных аварийно-спасательных формирований и нештатных аварийно-спасательных формирований во взаимодействии с силами и средствами республиканской территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС в установленном порядке.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе определено, что важным аспектом работы аналитической лаборатории является обеспечение безопасности людей от возможного воздействия на них взрывоопасной смеси и отравляющего воздействия ацетилена, используемого при спектральном анализе в кабинете КИП, поэтому в этом помещении и в газоразрядной рампе, в которой хранятся баллоны с ацетиленом, необходима установка датчиков-газоанализаторов контроля уровня ДВК (довзрывоопасных концентраций) газообразного ацетилена ДГС ЭРИС-210 и светозвуковая сигнализация, а также вывести сигналы о превышении ДВК в контролируемых помещениях в кабинет заведующей лабораторией, техническое помещение, кабинет охраны, а также предусмотреть возможность передачу на центральный пункт диспетчера.

План реализации данных мероприятий представлен в таблице 16.

Таблица 16 – План реализации предложенных мероприятий

Мероприятие	Цель	Срок	Исполнитель	Источник финансирования
Проектирование системы обнаружения газообразного ацетилена	Снижение количества случаев производственного травматизма	2025 год	Проектная организация	ООО «Фосфор транзит»
Монтаж датчиков-газоанализаторов контроля уровня ДВК (довзрывоопасных концентраций) газообразного ацетилена ДГС ЭРИС-210		2025 год	Монтажная организация	ООО «Фосфор транзит»
Монтаж светозвуковой сигнализации		2025 год		

Будущее ПоТ включает улучшенную связь устройств, доступный доступ, который увеличит производительность, снижение профессиональных рисков и быстрое обнаружение опасностей и аварийных состояний.

Согласно оценкам эксперта стоимость затрат на реализацию

мероприятий приведена в таблице 17.

Таблица 17 – Стоимость затрат на реализацию мероприятий

Виды работ	Стоимость, руб.
Проектирование системы обнаружения газообразного ацетилена	20000
Монтаж датчиков-газоанализаторов контроля уровня ДВК (довзрывоопасных концентраций) газообразного ацетилена ДГС ЭРИС-210	100000
Монтаж светозвуковой сигнализации	50000
Стоимость программного обеспечения	50000
Итого:	220000

Данные для оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Данные для оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Наименование показателей для совершения расчётов	Условные обозначения	Единицы измерения	Показатели (значения)	
			до реализации мероприятий	после реализации мероприятий
«Число случаев профессиональных заболеваний» [20]	З	шт.	14	2
«Количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни» [20]	Дз	дн.	120	26
«Количество случаев заболевания»	Кз	шт.	68	18
«Численность работников, которые стали инвалидами» [20]	Чи	чел.	3	0
«Количество работников, уволившихся по собственному желанию» [20]	Чп	чел.	9	1
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [20]	Фплан	дни	252	
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [20]	Чі	чел.	19	2
«Годовая среднесписочная численность работников» [20]	ССЧ	чел.	48	

«Рассчитаем на сколько процентов произойдёт уменьшение коэффициента частоты профессиональной заболеваемости из-за неудовлетворительных условий труда» [20] по формуле (2):

$$\Delta K_3 = \frac{3_1 - 3_2}{ССЧ} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где  $3_1, 3_2$  – «число случаев профессиональных заболеваний соответственно до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности» [20].

$$\Delta K_3 = \frac{14-2}{48} \cdot 100\% = 25\%$$

«Сокращение коэффициента тяжести заболевания» [17] определим по формуле (3):

$$\Delta K_{3.т.} = \frac{D_{31}}{K_{31}} - \frac{D_{32}}{K_{32}} \quad (3)$$

где  $D_{31}, D_{32}$  – «количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни соответственно до и после внедрения мероприятий;  
 $K_{31}, K_{32}$  – количество случаев заболевания соответственно до и после внедрения мероприятий» [20].

$$\Delta K_{3.т.} = \frac{120}{68} - \frac{26}{18} = 0,54$$

«Последовательно рассчитываем уменьшение числа случаев выхода на инвалидность в результате травматизма или профессиональной заболеваемости» [20] по формуле (4):

$$\Delta Ч = \frac{Ч_{и1} - Ч_{и2}}{ССЧ} \cdot 100\% \quad (4)$$

где  $Ч_{и1}$ ,  $Ч_{и2}$  – «численность работников, которые стали инвалидами до и после проведения мероприятий, чел» [20].

$$\Delta Ч = \frac{3-0}{48} \cdot 100\% = 6,25$$

«Можно определить сокращение текучести кадров из-за неудовлетворительных условий труда» [20] по формуле (5):

$$\Delta Ч_n = \frac{Ч_{п1} - Ч_{п2}}{ССЧ} \quad (5)$$

где  $Ч_{п1}$ ,  $Ч_{п2}$  – «количество работников, уволившихся по собственному желанию из-за неудовлетворительных условий труда соответственно до и после внедрения мероприятий, чел» [20].

$$\Delta Ч_{п} = \frac{9-1}{48} = 0,188$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [20] определим по формуле (6):

$$ВУТ = \frac{100 \cdot Д_{нс}}{ССЧ} \quad (6)$$

где  $Д_{нс}$  – «количество дней нетрудоспособности, дн.;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел» [20].

$$ВУТ1 = \frac{100 \cdot 120}{48} = 250$$

$$ВУТ2 = \frac{100 \cdot 26}{48} = 54$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [20] определим по формуле (7):

$$\Phi_{факт} = \Phi_{план} - ВУТ \quad (7)$$

$$\Phi_{факт1} = 252 - 250 = 2$$

$$\Phi_{факт2} = 252 - 54 = 198$$

«Далее рассчитаем прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего» [20] по формуле (8):

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт2} - \Phi_{факт1}, \quad (8)$$

$$\Delta\Phi_{факт} = 198 - 2 = 196$$

Вывод по разделу.

В разделе выполнен экономический расчет системы газообнаружения в виде датчиков-газоанализаторов контроля уровня ДВК (довзрывоопасных концентраций) газообразного ацетилена ДГС ЭРИС-210 и сигнализации в лаборатории ООО «Фосфор транзит».

За счёт эффективной системы газообнаружения в виде датчиков-газоанализаторов контроля уровня ДВК (довзрывоопасных концентраций) газообразного ацетилена ДГС ЭРИС-210 и сигнализации в лаборатории ООО «Фосфор транзит» прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего составит 196 ч.

## Заключение

В первом разделе в качестве объекта исследования определена лаборатория входного контроля для проведения контроля результатов испытаний ООО «Фосфор транзит», г. Тольятти.

В лаборатории ООО «Фосфор транзит» ведутся работы с вредными веществами.

Реагенты, применяемые в лаборатории, относятся к II классу опасности (соляная, серная кислоты и щелочи) и III классу опасности (азотная кислота).

Санитарная характеристика производственного процесса (по группам) в зависимости от выполняемых персоналом лаборатории работ – За.

К группе производственных процессов За относятся процессы, вызывающие загрязнение веществами I и II классов опасности только рук.

Работы с вредными веществами ведутся в вытяжных шкафах.

Сушильные шкафы и камерные печи устанавливаются в вытяжных шкафах для нагревательных и муфельных печей

Все лабораторные приборы и оборудование подключены к контуру заземления, во всех помещениях предусмотрены системы приточной и вытяжной вентиляции.

Во втором разделе установлено, что Наряду с обеспечением благоприятных условий труда и связанных с ними помещений социально-бытового обеспечения работников на производстве, при проектировании должна предусматриваться материальная база его социальной инфраструктуры, включающая цеховые, межцеховые и территориальные объекты кратковременного, многократного, периодического и эпизодического пользования.

Снижение негативных явлений обеспечивается правильной организацией труда, при которой следует избегать не только перегрузок, но и недогрузок исполнителей, соблюдать оптимальность уровня распределения функций между человеком и применяемой техникой.

В третьем разделе определено, что важным аспектом работы аналитической лаборатории является обеспечение безопасности людей от возможного воздействия на них взрывоопасной смеси и отравляющего воздействия ацетилена, используемого при спектральном анализе в кабинете КИП, поэтому в этом помещении и в газоразрядной рампе, в которой хранятся баллоны с ацетиленом, необходима установка датчиков-газоанализаторов контроля уровня ДВК (довзрывоопасных концентраций) газообразного ацетилена ДГС ЭРИС-210 и светозвуковая сигнализация, а также вывести сигналы о превышении ДВК в контролируемых помещениях в кабинет заведующей лабораторией, техническое помещение, кабинет охраны, а также предусмотреть возможность передачу на центральный пункт диспетчера.

Будущее ПоТ включает улучшенную связь устройств, доступный доступ, который увеличит производительность, снижение профессиональных рисков и быстрое обнаружение опасностей и аварийных состояний.

В четвёртом разделе предложено контролировать обеспеченность обслуживающего персонала средствами индивидуальной защиты (респираторами), а также спецодеждой и спецобувью в соответствии с действующими нормами для снижения рисков.

В пятом разделе было установлено, что в лаборатории нет отходов производства, подлежащих утилизации и обработке.

Предлагается предусмотреть использовать метод очистки отходов – химическая нейтрализация (кислот и щелочей) в лаборатории, нейтрализованные отходы удалять в стоки смешивая с чистой водой.

В шестом разделе установлено, что целью защиты исследуемого объекта от террористических акций является создание таких условий функционирования, при которых само проведение террористической акции теряет смысл и результат данной акции не эффективен (на объект не проникнуть, последствия аварии от террористической акции не принесут ожидаемого эффекта).

В соответствии с требованиями части 1 ст. 9 №116-ФЗ в организации

ООО «Фосфор транзит» в целом на территории которого расположена лаборатория, предусмотрены меры по предотвращению проникновения на опасный производственный объект посторонних лиц и постороннего вмешательства в деятельность лаборатории ООО «Фосфор транзит».

Определено, что ликвидация аварий на территории предприятия осуществляется силами и средствами штатных аварийно-спасательных формирований и нештатных аварийно-спасательных формирований во взаимодействии с силами и средствами республиканской территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС в установленном порядке.

В седьмом разделе выполнен экономический расчет системы газообнаружения в виде датчиков-газоанализаторов контроля уровня ДВК (довзрывоопасных концентраций) газообразного ацетилена ДГС ЭРИС-210 и сигнализации в лаборатории ООО «Фосфор транзит».

За счёт эффективной системы газообнаружения в виде датчиков-газоанализаторов контроля уровня ДВК (довзрывоопасных концентраций) газообразного ацетилена ДГС ЭРИС-210 и сигнализации в лаборатории ООО «Фосфор транзит» прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего составит 196 ч.

## Список используемых источников

1. Административные и бытовые здания [Электронный ресурс] : СП 44.13330.2011. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200084087> (дата обращения: 27.10.2024).
2. Борисова А. В., Финоченко В. А., Козлюк В. В. Методологический подход к выбору аналитического оборудования. По оценке безопасности труда для мобильных лабораторий // Известия ТулГУ. Технические науки. 2022. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskiiy-podhod-k-vyboru-analiticheskogo-oborudovaniya-po-otsenke-bezopasnosti-truda-dlya-mobilnyh-laboratoriy> (дата обращения: 23.02.2025).
3. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.1.007-76. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/1048?ysclid=m7hn2begc6824528054> (дата обращения: 27.10.2024).
4. 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: 27.10.2024).
5. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15234/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/) (дата обращения: 08.09.2024).
6. О противодействии терроризму [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 06.03.2006 №35-ФЗ. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=486088&ysclid=m7hmjaitkn263685910> (дата обращения: 27.10.2024).
7. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 27.10.2024).

8. Об установлении правил противопожарного режима в Российской Федерации : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 [Электронный ресурс]. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=443384> (дата обращения: 15.07.2024).

9. 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=1d8jp94kat939272210> (дата обращения: 27.10.2024).

10. 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: 05.10.2024).

11. 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: 27.10.2024).

12. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов» [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 7 декабря 2020 г. № 500. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=390929> (дата обращения: 27.10.2024).

13. 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: 15.10.2024).

14. Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования [Электронный ресурс]: СП 132.13330.2011. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/1959/> (дата обращения: 27.10.2024).

15. Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания [Электронный ресурс] : Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202102030022?ysclid=matpxy6lxj395793319> (дата обращения: 27.10.2024).

16. Рачеев Н. О. Методический потенциал виртуальной симуляции правил техники безопасности в химической лаборатории высшей школы // Ярославский педагогический вестник. 2023. №3 (132). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskiy-potentsial-virtualnoy-simulyatsii-pravil-tehniki-bezopasnosti-v-himicheskoy-laboratorii-vysshey-shkoly> (дата обращения: 23.02.2025).

17. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.005-88. URL: [https://internet-law.ru/gosts/gost/1583/function\(a\)%7Bfor\(var%20b=0;b%3Cthis.length;b++\)if\(this\[b\]==a\)return!0;return!1%7D](https://internet-law.ru/gosts/gost/1583/function(a)%7Bfor(var%20b=0;b%3Cthis.length;b++)if(this[b]==a)return!0;return!1%7D) (дата обращения: 27.10.2024).

18. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=475858> (дата обращения: 18.10.2024).

19. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 27.10.2024).

20. 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. 1 оптический диск. ISBN 978-5-8259-1456-5.

Приложение А  
**Паспорт безопасности**

ООО «Фосфор транзит»  
(наименование объекта (территории))

город Тольятти  
(наименование населенного пункта)

2024 г.

I. Общие сведения об объекте (территории)

ООО «Квадрат Плюс»  
(наименование органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), адрес, телефон, факс, адрес электронной почты)

445007, Самарская область, г. Тольятти, ул. Новозаводская, д. 2а

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

Производство прочих химических продуктов, не включенных в другие группировки  
(основной вид деятельности органа (организации), в ведении которого находится объект (территория))

Третья категория  
(категория объекта (территории))

259000 м<sup>2</sup>

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

-

(сведения о государственной регистрации права на объект недвижимого имущества)

Конов Владимир Викторович  
(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)

## Продолжение Приложения А

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), 8. (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), 2. (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)

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Резервуары хранения кислот и щелочей	8	1 га	Взрыв	Пожар

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

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Хранение сырья и химических продуктов	До 8	1000	Взрыв	Пожар

## Продолжение Приложения А

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

Периметр территории, КПП

---

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

Взрывные устройства, ЛВЖ и ГЖ

---

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

#### 1. Предполагаемые модели действий нарушителей

Диверсия, теракт, поджог

---

(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 составит 2500 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)

Возможные людские потери, человек	Возможные нарушения инфраструктуры	Возможный экономический ущерб, рублей
До 8 человек	Уничтожение производственного оборудования	до 500 млн. руб.
	Уничтожение производственных зданий	15 млн. руб.
	Уничтожение сырья и продукции	70-100 млн. руб.

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

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

Охрана предприятия осуществляется специализированной организацией отдел охраны. В функции охраны входит обеспечение пропускного режима ООО «Фосфор транзит», организация пропуска аварийных подразделений при ЧС, контроль за периметром предприятия. Численность 20 чел.

---

## Продолжение Приложения А

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

Специальные средства и вооружение (гражданское и 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

Установлена телефонная связь старшего диспетчера с оперативными дежурными ЦУКС Главного управления МЧС России по Самарской области, ЕДДС г. Тольятти, ОВД, ОФСБ, руководящими работниками, главными специалистами завода, аварийными службами. Все системы оповещения и связи поддерживаются в работоспособном состоянии и модернизируются по мере поступления современных технических устройств. Руководящий состав пользуется мобильной связью.

(наличие, марка, характеристика)

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

ДЭС аварийная. Включение производится автоматически.

(наличие, количество, характеристика)

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

КПП оснащены эстакадами для осмотра транспорта

(наличие, марка, количество)

г) стационарные и ручные металлоискатели

Стационарные аэрометрические металлоискатели – 2 шт.

Ручные металлоискатели – 8 шт.

(наличие, марка, количество)

д) телевизионные системы охраны

На территории предприятия на опасных участках и по периметру объекта установлены 10 камер с круглосуточной системой видеонаблюдения.

(наличие, марка, количество)

е) системы охранного освещения

Видеонаблюдение при помощи 10 видеокамер.

(наличие, марка, количество)

## Продолжение Приложения А

### 2. Меры по физической защите объекта (территории):

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

Количество постов – 4; проходные – 2

---

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

2 эвакуационных выхода

---

в) электронная система пропуска

Оформление пропусков на физические лица и автотранспорт, их учет и контроль, а также контроль за состоянием ограждения периметра предприятия, КПП, работой системы контроля уровня доступа (СКУД) и соблюдением правил внутреннего распорядка физическими лицами возложены на службу пропускного и внутриобъектового режима (СПВР), имеющую соответствующие полномочия на проведение данных видов деятельности.

---

(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

Для обеспечения площадки необходимым расходом воды на пожаротушение, в здании насосной предусматривается установка противопожарная на базе трех насосов полной комплектации, готовая к установке, с расходом 468 м<sup>3</sup>/час и напором 105 м. Также устанавливается циркуляционный насос расходом 205 м<sup>3</sup>/час и напором 10 м.

---

(наличие, тип, характеристика)

б) внутреннее противопожарное водоснабжение

Внутренний пожарный водопровод, совмещенный с хозяйственно-питьевым водопроводом.

---

(наличие, тип, характеристика)

## Продолжение Приложения А

в) автоматическая установка пожарной сигнализации

Тип системы пожарной сигнализации – безадресная. Автоматическая пожарная сигнализация и электрическая пожарная сигнализация с ручными пожарными извещателями на объекте выполняется в соответствии с требованиями СП 484.1311500.2020.

(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. Включение СОУЭ осуществляется по сигналу от автоматической пожарной сигнализации или из помещения объединённого диспетчерского пункта (помещения охраны).

(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

Разработан и согласован

(наличие, реквизиты документа)

VII. Выводы и рекомендации

Охрана производственного предприятия организована

VIII. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)

-  
(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)