

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 Автоматизированный контроль и управление системами обеспечения
промышленной безопасности

Студент

А.В. Кудрявцев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, В.А. Гуляев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022

Аннотация

Тема бакалаврской работы: Автоматизированный контроль и управление системами обеспечения промышленной безопасности.

Объект исследования – производственная площадка ООО «Автобат».

В разделе «Виды автоматизированного контроля за условиями труда на предприятии» рассмотрены:

- нормативно-правовая база контроля за условиями труда на предприятии;
- задачи контроля за условиями труда на предприятии;
- виды контроля за условиями труда на предприятии;
- регламентированная процедура производственного контроля по охране труда.

В разделе «Анализ функционирования технических средств обеспечения промышленной безопасности на предприятии» произведён анализ объектов исследуемого предприятия, произведён анализ функционирования технических средств обеспечения промышленной безопасности на предприятии.

В разделе «Управление системами обеспечения промышленной безопасности» исследованы особенности функциональных и структурных схем управляющих систем для обеспечения промышленной безопасности.

В разделе «Анализ профессиональных рисков» разработан реестр производственных рисков работников ООО «Автобат» и предложены мероприятия для снижения рисков.

В разделе «Охрана труда» разработана система автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» выявлены и исследованы источники антропогенного воздействия предприятия на окружающую среду, представлено предельное накопление и временное

хранение отходов на территории ООО «Автобат»; разработана процедура постановки производственных объектов, которые оказывают негативное воздействие, на государственный учет.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проанализированы наиболее вероятные источники возникновения аварийных ситуаций техногенного характера и разработана процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии на объекте.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» по результатам анализа безопасности составлен план мероприятий и произведён расчет экономического эффекта от его реализации.

Работа состоит из восьми разделов на 59 страницах и содержит 4 таблицы и 5 рисунков.

Содержание

Введение	5
.....	
Термины и определения.....	7
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Виды автоматизированного контроля за условиями труда на предприятии .	9
2 Анализ функционирования технических средств обеспечения промышленной безопасности на предприятии.....	19
3 Управление системами обеспечения промышленной безопасности.....	22
4 Анализ профессиональных рисков.....	26
5 Охрана труда.....	31
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	37
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	41
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	44
Заключение	51
Список используемых источников	56

Введение

Системы автоматизации и управления зданиями стали неотъемлемой частью современных объектов.

Однако ограниченная осведомленность организации и понимание уязвимостей и рисков по-прежнему вызывают озабоченность.

Осознавая растущее использование, функциональность и возможности систем автоматизированного контроля и управления системами обеспечения промышленной безопасности и их уязвимые места, специалисты по безопасности и оборудованию нуждаются в некотором понимании этих систем для обеспечения принятия обоснованных решений по снижению рисков и управления ими.

Цель работы – разработать систему автоматизированного контроля и управления системами обеспечения промышленной безопасности.

Задачи:

- рассмотреть нормативно-правовую базу контроля за условиями труда на предприятии;
- задачи контроля за условиями труда на предприятии;
- ознакомиться с видами контроля за условиями труда на предприятии;
- представить регламентированную процедуру производственного контроля по охране труда;
- провести анализ объектов исследуемого предприятия;
- проанализировать функционирование технических средств обеспечения промышленной безопасности на предприятии;
- исследовать особенности функциональных и структурных схем управляющих систем для обеспечения промышленной безопасности;
- разработать реестр производственных рисков работников ООО «Автобат»;
- разработать мероприятия для снижения производственных рисков;

- разработать систему автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах;
- рассмотреть предельное накопление и временное хранение отходов на территории ООО «Автобат»;
- разработать процедуру постановки производственных объектов, которые оказывают негативное воздействие, на государственный учет;
- проанализировать наиболее вероятные источники возникновения аварийных ситуаций техногенного характера;
- разработать процедуру первоочередных действий при получении сигнала об аварии на объекте;
- по результатам анализа безопасности составить план мероприятий по обеспечению техносферной безопасности на объекте;
- рассчитать экономическую эффективность предложенных мероприятий.

Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Авария – разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс (сброс) опасных веществ [1].

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов (статья 209 ТК РФ) [20].

Безопасность труда – «вид деятельности по обеспечению безопасности трудовой деятельности работающих (преимущественно от поражения опасных производственных факторов)» [20].

Производственный процесс – «совокупность технологических и иных необходимых для производства процессов; рабочих (производственных) операций, включая трудовую деятельность и трудовые функции работающих» [20].

Производственная среда – «окружающая работающего человека среда, в которой он осуществляет рабочие операции простого процесса труда» [20].

Требования промышленной безопасности – условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования, содержащиеся в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, а также в нормативных технических документах [1].

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника (статья 209 ТК РФ) [20].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

АВР – автоматический ввод резерва.

АДИС – автоматизация и диспетчеризация инженерных систем.

АРМ – автоматизированное рабочее место.

ГВС – горячее водоснабжение.

ИТП – индивидуальный тепловой пункт

КПП – контрольно-пропускной пункт.

НПА – нормативный правовой акт.

ОТ – охрана труда.

ПБ – производственная безопасность.

ПК – производственный контроль.

ПУЭ – правила устройства электроустановок.

СКУД – система контроля и управления доступом.

ССЧ – среднесписочная численность.

СУОТ – система управления охраной труда.

ТО – техническое обслуживание.

ЦДП – центральный диспетчерский пункт.

SCADA – (Supervisory Control And Data Acquisition) программно-аппаратный комплекс сбора данных и диспетчерского контроля

1 Виды автоматизированного контроля за условиями труда на предприятии

Нормативно-правовой базой контроля за условиями труда на предприятии являются следующие НПА:

- статьи 217 и 2018 Трудового кодекса РФ;
- Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [15];
- Приказ Минтруда РФ от 31 января 2022 года № 37 «Об утверждении рекомендаций по организации работы служб охраны труда в организациях» [3];
- Постановление Исполнительного комитета ФНПР от 26.09.2007 № 4-6 «О Методических рекомендациях по организации наблюдения (контроля) за состоянием условий и охраны труда на рабочих местах уполномоченными (доверенными) лицами профессиональных союзов» [11];
- Приказ Минтруда РФ от 24.01.2014 № 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчёта о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по её заполнению» [4];
- Приказ Минтруда РФ от 17 июня 2021 года № 406н «О форме и порядке подачи декларации соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда, Порядке формирования и ведения реестра деклараций соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда» [16];
- ГОСТ Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.003-2015 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [12];

- ГОСТ Р 12.0.007-2009 Национальный стандарт «ССБТ. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию» [17];
- ГОСТ 12.0.004-2015 Межгосударственный стандарт «ССБТ Организация обучения безопасности труда. Общие требования» [14].

«Цель проведения – контроль соответствия требованиям безопасности производственных и административных зданий, сооружений, территории, оборудования, санитарно-бытовых помещений; наличия локальных актов по охране труда, знаков безопасности, защитных и такелажных средств и приспособлений; обеспечение работников спецобувью, спецодеждой, средствами защиты; обучение работников по охране труда, оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, проверка знаний» [2].

Задачи контроля за условиями труда на предприятии:

- «проверка соответствия состояния условий труда работников государственным нормативным требованиям охраны труда;
- выявление потенциально вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса;
- принятие эффективных мер по устранению выявленных вредных и (или) опасных факторов и нарушений требований охраны труда;
- доведение информации до работников о существующем риске повреждения здоровья;
- снижение количества производственных рисков, способствующих возникновению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- планирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда;
- анализ эффективности результатов предыдущих проверок и принятых решений» [2].

Виды контроля за условиями труда на предприятии:

- «административный контроль;
- общественный контроль;

– административно-общественный контроль» [2].

«Административный контроль осуществляется в соответствии с должностными обязанностями представителями работодателя:

- руководителями различных уровней, ответственными за обеспечение безопасных условий и охраны труда работников;
- руководителем службы охраны труда, специалистами по охране труда» [2].

«Итоги проверок оформляются:

- актом произвольной формы с указанием цели проверки, выявленных нарушений и мероприятий по их устранению, либо записью в журнале многоступенчатого контроля – ответственными должностными лицами;
- предписанием по форме предусмотренной Постановлением Минтруда руководителем (специалистом) службы охраны труда» [2].

«Общественный контроль осуществляется представителями трудового коллектива:

- уполномоченными (доверенными) лицами по охране труда от профсоюза;
- уполномоченными работниками иных представительных органов» [2].

«Уполномоченные (доверенные) лица по охране труда осуществляют проверки на основе порядка о проведении контроля за состоянием условий труда, принятого в организации и утверждённого локальным актом с учётом рекомендаций отражённых в Постановлении ФНПР от 18.10.2006 № 4-3 «Типовое положение об уполномоченном (доверенном) лице по охране труда профсоюза» и Постановления Исполкома ФНПР от 26.09.2007 №4-6 «Методические рекомендации по организации наблюдения (контроля) за состоянием условий и охраны труда на рабочих местах уполномоченными» » [2].

«Результаты проверок заносят в карту наблюдений, итоги оформляют протоколом результатов наблюдений. Предложения по устранению выявленных недостатков направляются работодателю» [2].

«Административно-общественный контроль осуществляется совместно представителями работодателя и профессиональных союзов или иного уполномоченного работниками представительного органа в форме комиссионных обследований условий труда» [2].

«Создаётся комиссия (комитет) по охране труда. В её состав включаются ответственные должностные лица и уполномоченные от представительного органа работников» [2].

«Результаты проверок условий труда оформляются протоколом (актом), где отражаются выявленные нарушения требований охраны труда и вносятся предложения по их устранению» [2].

«Текущий контроль выполнения плановых мероприятий по охране труда – непрерывный контроль выполнения коллективного договора, плана мероприятий по и охраны труда» [2].

«Систематическая проверка безопасной эксплуатации сооружений, систем инженерно-технического обеспечения, оборудования, организацию труда. Проводится специалистом по охране труда и другими ответственными должностными лицами согласно утверждённого плана-графика контроля состояния условий труда на текущий год» [2].

«Постоянный контроль состояния производственной среды предусматривает измерение и оценку опасных и (или) вредных факторов производственной среды и трудового процесса на рабочих местах. Включает в себя производственный контроль факторов рабочей среды и специальную оценку условий труда. Проводится силами специализированных организаций, аккредитованных в установленном порядке на право проведения измерений и исследований. Периодичность контроля устанавливается нормативно-правовыми актами» [2].

По характеру и объему (содержанию) комплексные внутренние проверки подразделяются на следующие уровни контроля:

- ежемесячные комплексные внутренние проверки (I уровень производственного контроля) проводятся составом КПК подразделений. Проверяется выполнение мероприятий по результатам ежедневных оперативных внутренних проверок, соблюдение требований промышленной безопасности на рабочих местах и участках, исправность технических устройств, выполнение корректирующих мероприятий по результатам расследований происшествий, предписаний, актов проверок;
- комплексные внутренние проверки (II уровень производственного контроля) проводятся составом КПК производств и служб в соответствии с ежегодным «Графиком производственного контроля за состоянием промышленной безопасности и охраны труда руководителями предприятия, производств и главными специалистами». Проверяется соблюдение технологического регламента, правил и норм промышленной безопасности, правил эксплуатации технических устройств, вентсистем, насосно-компрессорного оборудования, трубопроводов (Проверяется качество проведения производственного контроля I уровня);
- комплексные внутренние обследования (III уровень производственного контроля) проводятся составом КПК ТПП и предусматривают обследования цехов, установок, отделений по всем аспектам деятельности в области промышленной безопасности, организации и характера проводимой профилактической работы всех звеньев производственного персонала и контролирующих служб, создания и соблюдения безопасных условий работы, анализ аварийности и травматизма и т.д. Дается оценка работы низшим уровням контроля. Периодичность обследования устанавливается ежегодным «Графиком производственного контроля за состоянием

промышленной безопасности и охраны труда руководителями предприятия, производств и главными специалистами». Для участия в комплексных внутренних обследованиях в роли аудиторов могут привлекаться специалисты других организаций и контролирующих органов.

В процессе проверки руководитель комплексной проверки: делает необходимые выводы, дает замечания и рекомендации специалистам ответственным по направлениям проверяемых вопросов, решает в пределах своей компетенции вопросы, возникающие в процессе проверки.

«Выявленные недостатки оперативно устраняются, которые не могут быть устранены в ходе проверки, регистрируются в журналах проверок, назначаются ответственные лица по их устранению» [2].

«Проверка готовности организации к работе в осенне-зимний период проводится 1 раз в год, согласно утверждённого графика подготовки объекта к эксплуатации в осенне-зимний период» [2].

«Комиссией, сформированной из числа ответственных должностных лиц, проверяется реализация технических мероприятий, направленных на повышение надёжности и эффективности работы оборудования, систем инженерно-технического обеспечения, зданий и сооружений в условиях низких температур наружного воздуха, составляется паспорт готовности объекта к эксплуатации в зимних условиях» [2].

«Реагирующий контроль проводится в момент проявления инцидентов, аварий, несчастных случаев с целью расследования обстоятельств и установления причин их возникновения, а также при изменении внешней и внутренней документации в области охраны труда» [2].

«Проводится комиссией из числа руководства и специалистов охраны труда. Результаты оформляются актами расследования, издаётся приказ об устранении последствий» [2].

Регламентированная процедура производственного контроля по охране труда представлена на рисунке 1.

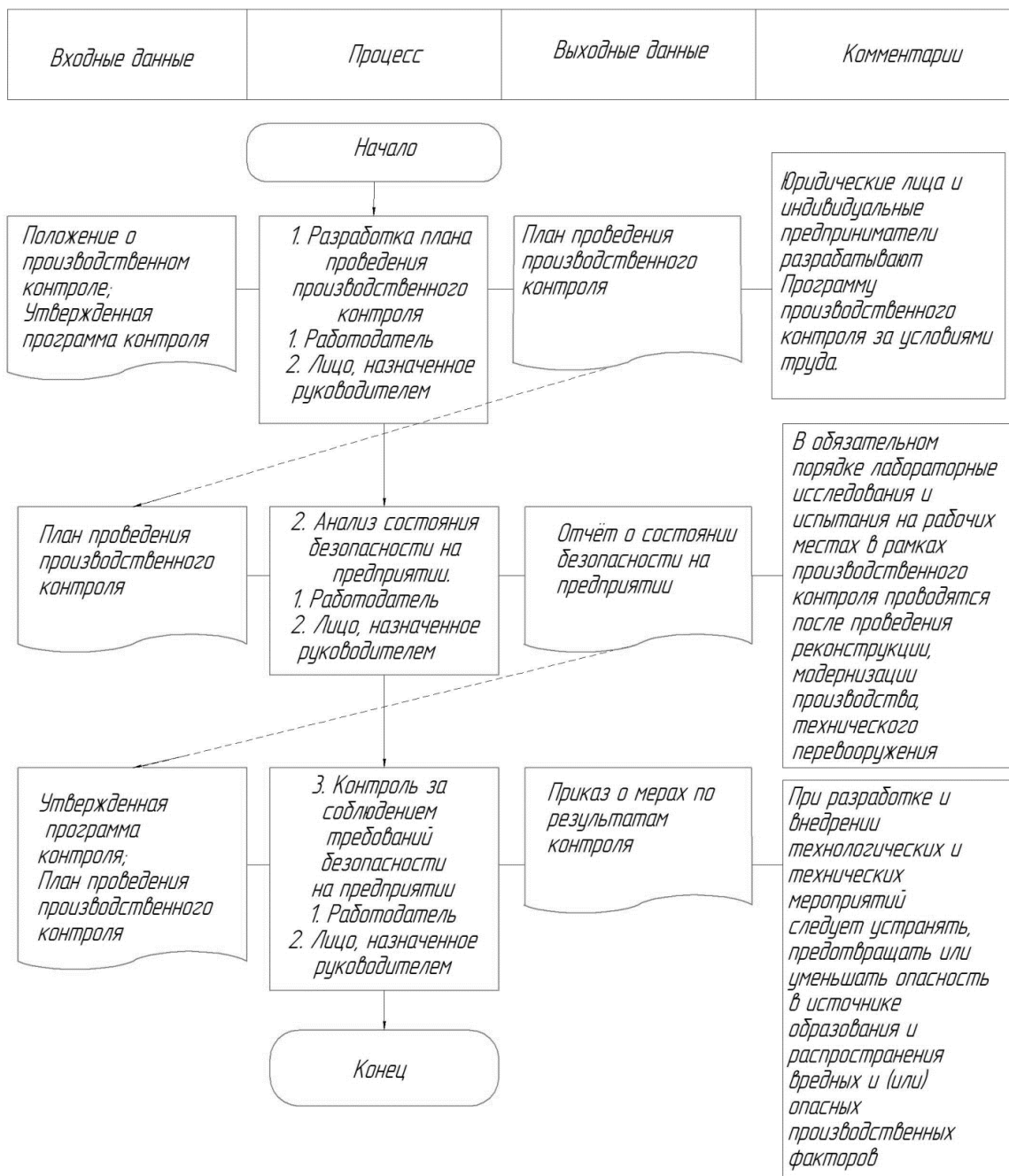


Рисунок 1 – Регламентированная процедура производственного контроля по охране труда

План проведения целевых и комплексных проверок составляется работниками Службы ОТ и ПБ Предприятия и утверждается директором Предприятия.

Оперативные проверки осуществляются работниками Службы ОТ и ПБ производственных подразделений, сменным технологическим, ремонтным

персоналом Предприятия. Проверяется исправность и безопасная работа технологического оборудования, трубопроводов и трубопроводной арматуры, инструмента, наличие и исправность средств индивидуальной и коллективной защиты, спецодежды, контролируется соблюдение персоналом производственных инструкций, технологического регламента.

Целевая проверка проводится специалистом или группой специалистов, ответственных за осуществление ПК. При подготовке к проверке следует определить цели и задачи целевого обследования. Продолжительность обследования объекта принимается с учетом специфики, сложности и территориальной удаленности проверяемого объекта.

При необходимости могут быть проведены внеплановые комплексные и целевые проверки:

- по требованию органов, осуществляющих государственный надзор и контроль за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда (Ростехнадзор, Государственная инспекция труда, Роспотребнадзор);
- при вводе в эксплуатацию нового оборудования, изменении технологических регламентов и технологических процессов;
- после происшедших аварий, инцидентов, несчастных случаев;
- по требованию руководителя предприятия.

Результаты целевых проверок оформляются актом (Форма ТКС/04-07-01/ЗПЛ01/02), в котором указываются выявленные нарушения, лица, ответственные за устранение нарушений, сроки устранения нарушений, производится оценка состояния промышленной безопасности и охраны труда, делаются выводы, указываются принятые меры и даются предложения по улучшению состояния промышленной безопасности и охраны труда.

Акт по результатам проверки должен включать:

- выводы об эффективности деятельности структурного подразделения (цеха) в целом или его отдельных структурных подразделений (служб);

- конкретные примеры неэффективности организации и (или) деятельности отдельных структурных подразделений (служб) цеха с указанием выявленных отступлений от требований промышленной безопасности;
- указание возможных причин неэффективной организации структурного подразделения (цеха) и (или) деятельности отдельных структурных подразделений (служб);
- предложения по проведению необходимых корректирующих и предупреждающих мероприятий и работ;
- оценку своевременности и качества выполнения, а также эффективности предупреждающих мероприятий и работ, предложенных группой производственного контроля в ходе предшествующих проверок.

Проведенный анализ с изложением обоснованных и всесторонних оценок должен включать:

- результаты проверки соблюдения требований промышленной безопасности всеми структурными подразделениями (службами);
- оценку эффективности общего руководства промышленной безопасностью;
- предложения по обеспечению эффективности производственного контроля в соответствии с изменениями природных, техногенных и социальных условий производственной деятельности и работ.

Акт целевой проверки утверждается председателем комиссии производственного контроля, проводившего проверку, и передаётся руководителю проверяемого подразделения для организации устранения нарушений, копия или второй экземпляр акта направляется в Службу ОТ, ПБ и Э Предприятия для анализа и учета в работе.

Подразделение, проводившее проверку, осуществляет хранение, учёт актов целевых проверок и выявленных нарушений, а также контролирует устранение нарушений.

Вывод по разделу.

Руководитель предприятия обеспечивает рассмотрение/корректировку бизнес-планов, инвестиционных программ, проектов планов капитального ремонта, реконструкции, технического перевооружения, консервации и ликвидации объектов структурных подразделений, решение вопросов финансирования мероприятий по техническому перевооружению, повышению эффективности работы и обеспечению промышленной безопасности предприятия с учетом результатов производственного контроля.

2 Анализ функционирования технических средств обеспечения промышленной безопасности на предприятии

Административное здание.

Назначение: общее управление обществом с ограниченной ответственностью. Размеры: 15,44×15,82×3,40 м. «III степень огнестойкости. Класс функциональной пожарной опасности помещений – Ф 4.3» [18].

Год постройки-1991 г.

В административно-бытовом корпусе ООО «Автобат», размещены финансовые и плановые службы предприятия, отделение технического отдела, ИТР.

Склад.

Назначение: прием и отгрузка товара. 15,44×15,82×3,40 м. Число этажей – 1. III степень огнестойкости.

Электропитание основного оборудования осуществляется от щитов гарантированного питания, установленных в ЗКУ/ЦКУ.

Для обеспечения безопасности эксплуатации установки все электрооборудование должно быть надежно заземлено [19].

Для регулирования в системах отопления и ГВС предусмотрен электронный регулятор ECL Comfort 110 фирмы «Danfoss». Для контроля уровня воды в дренажном приемке используется логический контроллер САУ-МП 16 управляющий дренажным насосом.

На объекте предусмотрен контроль наличия напряжения на вводе и выводе щитов АВР и вводных щитах. Системой АДИС контролируются положение автомата (включен/выключен) во всех распределительных щитах.

Расчётный температурный график тепловой сети составляет 130/70 °С. В качестве теплоносителя в системе отопления принята горячая вода с параметрами: в подающем трубопроводе – 95 °С, в обратном – 70 °С. Погодный компенсатор в автоматическом режиме производит регулирование температуры воды в сети отопления.

Для циркуляции теплоносителя в системе отопления проектом принята установка циркуляционных насосов фирмы Wilo на перемычке между Т1 и Т2.

Проектом предусмотрена установка приборов регулирования количества теплоты: Danfoss ECL 110 -регулятор двухконтурный, позволяет производить регулирование параметров теплоносителя в системе отопления в зависимости от температуры наружного воздуха согласно установленному потребителем температурному графику и автоматическое поддержание заданного температурного режима.

Для системы ГВС предусмотрен регулирующий клапан РТС-ДЗ. Регулятор Danfoss работает с исполнительными клапанами VRG-2.

Для коммерческого учета тепловой энергии в ИТП предусмотрен существующий теплосчетчик ТС-07 в составе:

- системный блок;
- измерительные модули э/м типа;
- преобразователи температуры.

Для поддержания заданного давления и защиты от скачков давления на подающем трубопроводе теплоносителя тепловой сети установлен узел регулирования расхода и давления состоящий из регулирующего клапана и сильфонного регулятора давления.

Для обеспечения слива воды и отвода воздуха при заполнении системы трубопроводы проложены с уклоном $i = 0,002$ в сторону сбросных кранов. На объекте предусмотрена установка спускных кранов в нижних точках системы и воздухоотводчиков и воздушных спускных кранов в верхних точках системы.

Система контроля доступа (СКУД) на объекты ООО «Автобат» установлена рядом с помещением охраны и учета прохода на территорию сотрудников и посетителей здания.

В местах прохода установлены турникеты-триподы марки TOM DL600 (у турникета имеется возможность опускания одной из осей для

беспрепятственного прохода), которые управляются контролером доступа «С-2000-2» фирмы «Volid».

Объект оснащен цифровой системой видеонаблюдения. В качестве основного ТВ оборудования для обработки и архивирования видеосигналов телекамер применяются 12,24,32-ух канальные система видеонаблюдения на базе цифровых видеорегистраторов.

Выводы по разделу.

Программируемые логические контроллеры, модули ввода/вывода, относящиеся к техническим средствам, размещены в закрытых шкафах навесного и напольного исполнения.

Питание технических средств системы (шкафов, серверов, АРМ) осуществляется от сети переменного тока с фазным напряжением $220\text{ В} \pm 10\%$, $50\text{ Гц} \pm 1\%$.

Для контроля содержания углекислого газа (CO_2) в воздухе в каждой зоне хранения автотранспорта и мастерской необходимо установить газоанализаторы. Установка датчиков газоанализаторов выполнить в характерных точках автостоянки. Питание газоанализаторов осуществлять по проекту силового электрооборудования напряжением 220В , 50Гц по I категории.

3 Управление системами обеспечения промышленной безопасности

Руководитель предприятия:

- «организует и осуществляет контроль выполнения приказов и указаний предприятия и вышестоящих органов управления» [17];
- «принимает участие (при необходимости) в расследовании несчастных случаев, профессиональных заболеваниях, разработке мероприятий по их предупреждению и организует контроль за их выполнением» [17];
- «организует в соответствии с правилами и нормами обеспечение работающих санитарно-бытовыми помещениями, медицинским обслуживанием» [17];
- «обеспечивает содержание территории в подведомственных подразделениях в надлежащем состоянии – санитарном и противопожарном» [17].

Несоответствием применительно к деятельности ООО «Автобат» являются нарушения/отклонения по состоянию:

- промышленной безопасности;
- охраны труда, профессионального здоровья и окружающей среды в структурных подразделениях Общества.

Несоответствия выявляются:

- при проведении внутреннего аудита охраны труда;
- при анализе руководством функционирования СУОТ;
- при проверке деятельности ООО «Автобат» внешними организациями с проведением оценки состояния охраны труда Общества;
- при анализе поступившей информации о нарушениях в области охраны труда от сотрудников Общества.

Водоснабжение предусматривается от внутриплощадочной сети хозяйственно-питьевого водопровода.

На водомерном узле установлен счетчик с импульсным выходом передачи информации и магнитный фильтр.

Системой осуществляется сбор информации со счетчиков воды, датчиков давления воды в коллекторах, информации о состоянии исполнительных механизмов и фильтров системы водоснабжения.

Для горячего водоснабжения вода отбирается из системы хозяйственно-питьевое водоснабжение, нагревается в теплообменнике и раздается потребителям. Во всех контрольных точках устанавливаются датчики температуры и давления с унифицированным выходным сигналом 4-20 мА, для передачи данных в систему контроля и управления. Задвижки на вводе и на отводах системы горячего водоснабжения снабжены электроприводом, управляемым дискретными сигналами.

На входе противопожарного водопровода установлена задвижка с электроприводом. Системой контролируется положение задвижки и ее состояние. Посредством унифицированного сигнала 4-20 мА с датчика давления снимается информация о давлении в противопожарном водопроводе.

В системе канализации предусмотрен контроль уровня воды канализационных стоков, путем снятия дискретных сигналов с датчика уровня. В системе канализации установлена задвижка с электроприводом. Система снимает сигналы о состоянии задвижки и управляет задвижкой дискретными сигналами

Системой осуществляется сбор информации со счетчиков электрической энергии (по каждому зданию), сбор информации о наличии напряжения на вводах, контроль состояния автоматических разъединителей, контроль состояния АВР.

На вводе в тепловом пункте установлены узлы учета тепла. Системой осуществляется сбор информации с теплосчетчиков локального теплового пункта, сбор данных о температуре воды на входе в здание, температуре воды на выходе из здания, давления воды в системе теплоснабжения, состояние исполнительных механизмов.

Данные о температуре и давлении снимаются датчиками с унифицированным выходным сигналом 4-20 мА на входе в ИТП, на выходе ИТП, на отводах на отопление, на отводах на приточные системы, на отводе на горячее водоснабжение. На всех отводах устанавливаются задвижки с электроприводом, управляемые дискретными сигналами.

В административном здании предусмотрено устройство систем приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением и кондиционирование. Управление системами приточно-вытяжной вентиляции осуществляется на местах.

В здании «Гараж» установлена система приточной и вытяжной вентиляции с механическим побуждением. Предусмотрен сбор системой данных:

- с приточных установок П1, П2, П3, П4 по Ethernet;
- о состоянии клапанов огнезадерживающих, дискретными сигналами.
- со шкафов управления вытяжной вентиляцией, дискретными сигналами.

Предусматривается возможность включения/выключения систем приточной и вытяжной вентиляции.

На исследуемом объекте предусмотрено снятие общих сигналов «Пожар» и «Неисправность» от системы пожарной сигнализации по отдельным зданиям ООО «Автобат».

«Система обеспечивает резервирование таких узлов или программных модулей системы, выход из строя которых может привести к остановке, потере или искажению данных в системе, или к блокированию управления. В частности, к ним относятся сервера а также программы, ответственные за ввод-вывод, обработку, ведение истории, исполнение команд управления, организации информационного пространства» [21].

«Подсистема контролирует исправность основных модулей, устройств и систем и в случае отказа переходит на резерв для обеспечения непрерывности работы системы. Подсистема работает в режиме «горячего» резервирования,

то есть использует дополнительные информационные мощности и поддерживает их в активном режиме с целью обеспечения отказоустойчивости автоматизированной системы путем переключения на резерв без остановки системы и без потерь данных» [21].

«Средства защиты информации от несанкционированного доступа (СЗИ НСД) представляют собой единый комплекс организационно-режимных мер, программных и технических средств защиты информации. СЗИ НСД обеспечивают разграничение доступа к обрабатываемой информации на основе политики безопасности, определяющей права доступа субъектов доступа к защищаемым ресурсам системы АДИС. Идентификация пользователей осуществляется средствами подсистемы управления доступом на основе средств операционной системы. Аутентификация осуществляется средствами подсистемы управления доступом на основе средств используемых приложений» [21].

Требования к стандартизации и унификации программных средств обеспечены за счет максимально возможного применения унифицированных модулей из состава системного и прикладного программного обеспечения.

Вывод по разделу.

Все прикладные и системные интерфейсы, промышленные сети и протоколы межсистемного обмена соответствуют государственным, международным или отраслевым стандартам.

Процесс управления системами обеспечения промышленной безопасности на объекте можно в полной мере определить как автоматизированный.

4 Анализ профессиональных рисков

Идентификация опасностей, а также экологических аспектов в структурных подразделениях исследуемого предприятия проводится по локальному нормативному документу Общества, устанавливающему порядок идентификации экологических аспектов, промышленных опасностей и рисков.

Использование метода предполагает построение показателей с помощью математических моделей и репрезентативных статистических данных.

В качестве показателей ущерба рассматриваются:

- различные виды ущерба для жизни и здоровья людей (количество погибших, пострадавших, эвакуированных);
- технические ущербы (разрушения систем, возникновение отдельных явлений аварий);
- экологические последствия (количество выбросов в окружающую среду, загрязненная площадь).

Оценка риска в структурных подразделениях ООО «Автобат» проводится по локальному нормативному документу Общества, устанавливающему порядок оценки рисков.

Управление рисками в структурных подразделениях ООО «Автобат» проводится по локальному нормативному документу Общества, устанавливающему порядок управления рисками.

Идентификация и оценка рисков осуществляется путем сбора сведений о процессе деятельности.

В процессе идентификации и оценки рисков учитывают:

- проблемы (источники как внешние, так и внутренние), связанные с качеством процессов деятельностью/продукцией;
- обычную и нерегулярную деятельность;

- оптимальный технологический режим, режимы останова и пуска, инциденты, аварии;
- инфраструктуру, сырье, материалы;
- деятельность соседних подразделений/предприятий, подрядчиков и посетителей;
- условия труда (шум, вибрация, вредные вещества в рабочей зоне);
- воздействие на окружающую среду (стоки, выбросы, отходы);
- происшествия (инциденты, несчастные случаи, аварии), как уже имевшие место на предприятии, так и реально прогнозируемые.

Реестр производственных рисков работников ООО «Автобат» представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Реестр производственных рисков работников ООО «Автобат»

Риск	Причина риска (фактор)	Меры управления/возможности	Оценка риска с учетом мер управления (при наличии)		
			Значимость	Вероятность возникновения	Уровень риска
Падение из-за перепада высот, неровных поверхностей, разновысотных ступенек	Недостатки строительных работ, ошибки проектирования	Установка предупреждающих знаков	2	Б	Приемлемый
	Использование телефона и наушников	Не использовать наушники телефона при перемещении по территории предприятия	2	Б	Приемлемый
Удар о низкие потолки, коммуникации, дверные и лестничные проемы	Недостатки строительных работ, ошибки проектирования	Установка предупреждающих знаков	1	Б	Приемлемый

Продолжение таблицы 1

Риск	Причина риска (фактор)	Меры управления/возможности	Оценка риска с учетом мер управления (при наличии)		
			Значимость	Вероятность возникновения	Уровень риска
Падение на скользкой поверхности	Неблагоприятные погодные условия	Обработка скользкой поверхности реагентами; Установка антискользких покрытий	2	В	Приемлемый
	Наличие наледей	Обработка скользкой поверхности реагентами; Уборка снега, льда		В	Приемлемый
	Наличие проливов	Уборка проливов; Установка вторичных поддонов		В	Приемлемый
Падение предметов	Недостатки строительных работ, ошибки проектирования	Периодический осмотр зданий и сооружений (ОМ-29); Своевременная уборка сосулек (Положение о культуре производства)	Экспертная оценка		Значимый
Неадекватное поведение лиц	Психическое заболевание	Медицинский осмотр	Экспертная оценка		Значимый
	Внос, употребление запрещенных веществ (алкоголь, наркотики, психотропные, легковоспламеняющиеся жидкости и др. материалы, запрещенные к свободному обороту)	Контрольно-пропускные пункты (СПВР-1); Найм охранных организаций.	Экспертная оценка		Значимый
ДТП	Несоблюдение правил дорожного движения	Проведение вводного инструктажа;	Экспертная оценка		Значимый
		Проведение рейдов по выявлению нарушений;			
	Использование телефона и наушников	Пешеходные дорожки и подземные переходы	Экспертная оценка		Значимый
		Не использовать наушники телефона при перемещении по территории предприятия	Экспертная оценка		Значимый

Продолжение таблицы 1

Риск	Причина риска (фактор)	Меры управления/возможности	Оценка риска с учетом мер управления (при наличии)		
			Значимость	Вероятность возникновения	Уровень риска
Пожар	Курение в неполюженном месте	Оборудование мест для курения (КАБ-3); Патрулирование территории предприятия работниками охранной организации (акт задержания нарушителя)	Экспертная оценка		Значимый
Пожар	Несоблюдение правил противопожарного режима; Некомпетентность персонала	Соблюдение правил противопожарного режима (КАБ-3); Инструктаж и периодическая проверка знаний (ОТБ-1, Перечень № 3)	Экспертная оценка		Значимый
Авария	Чрезвычайная ситуация природного и техногенного характера	Обучение персонала по Программе обучения работников в области ГО и защиты от ЧС природного и техногенного характера	Экспертная оценка		Значимый
	Неисправность оборудования		Экспертная оценка		Значимый
	Сон на рабочем месте/ наркотическое или алкогольное опьянение	Инструктаж и проверка знаний, сбор и обработка статистики, принятие оперативных и других мер.	Экспертная оценка		Значимый
Заболевание персонала	Пандемия	Работа в дистанционном формате. Введение двухсменного режима работы. Организация работы резервных смен. Ограничение передвижения по территории предприятия. Электронное согласование документов. Использование защитных средств на предприятии (масок, перчаток, антисептических средств)	5	В	Значимый

С реестрами рисков знакомят всех сотрудников подразделения, на которых он распространяются под роспись в листе (журнале) ознакомления. При необходимости реестры рисков вывешиваются на информационных досках, размещаются в электронной обменной папке.

Реестр рисков хранится у разработчика не менее трех лет.

Для снижения рисков необходимо обеспечить:

- точное соблюдение норм технологического регламента и выполнение требований инструкций по рабочим местам и по охране труда;
- исправность оборудования, арматуры, трубопроводов, контрольно-измерительных приборов, систем аварийной сигнализации и защитных блокировок;
- немедленное устранение любой утечки горючих и агрессивных газов и жидкостей.

Вывод по разделу.

Оценка риска в структурных подразделениях ООО «Автобат» проводится по локальному нормативному документу Общества, устанавливающему порядок оценки рисков.

Управление рисками в структурных подразделениях ООО «Автобат» проводится по локальному нормативному документу Общества, устанавливающему порядок управления рисками.

Из представленного реестра производственных рисков работников ООО «Автобат» видно, что наиболее существенными рисками на предприятии являются риски возникновения аварий и пожаров.

Для снижения рисков необходимо соблюдать нормы технологического регламента и выполнять требования инструкций по рабочим местам.

При обслуживании машин и механизмов с электрическим приводом необходимо соблюдать меры электробезопасности. Все движущиеся части машин и приводов должны иметь надежное и исправное ограждение. Не допускается эксплуатация машин без защитных ограждений.

5 Охрана труда

Разработаем систему автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах в помещениях технического обслуживания и хранения автотранспорта.

«Основными целями создания системы АДИС являются:

- повышение эффективности и качества работы инженерных систем;
- создание единого информационного пространства всей зоны;
- экономия используемых ресурсов;
- управление параметрами и режимами работы инженерных систем с целью удовлетворения требований строительных и санитарных норм, а также создания необходимых безопасных и комфортных условий для работников» [21].

Центральный диспетчерский пункт будет располагаться в административном здании ООО «Автобат» в специально отведенном помещении.

«ЦДП предназначена для:

- сбора, обработки, хранения данных о состоянии инженерных систем;
- диагностики состояния инженерных систем в реальном времени;
- визуализация параметров и процессов систем жизнеобеспечения объектов предприятия;
- оперативный учет расхода ресурсов» [21].

«ЦДП представляет собой комплекс программно-технических средств, предназначенных для контроля и управления инженерными системами Объектов инфраструктуры предприятия» [21].

«Система АДИС представляет собой двухуровневую, иерархическую структуру диспетчерских пунктов. На нижнем уровне находятся локальные диспетчерские пункты, зона ответственности которых распространяется на внутренние инженерные системы одного объекта» [21].

«ЦДП является верхним уровнем системы АДИС, служит для контроля и управления параметрами и режимами работы инженерных систем на всей территории предприятия. Тем самым повышает эффективность и качество работы инженерных систем, создает единое информационное пространство всей зоны, экономит используемые ресурсы, позволяет удовлетворить требования строительных и санитарных норм, а также создать необходимые комфортные условия» [21].

«ЦДП решает следующие задачи:

- дистанционный контроль и управление работой оборудования инженерных систем;
- автоматический контроль состояния технологического оборудования инженерных систем;
- предоставление оперативной информации о состоянии и параметрах оборудования инженерных систем;
- хранение технических и других данных с инженерных систем;
- выявление аварийных и предаварийных ситуаций;
- повышение эффективности работы инженерных систем в целом;
- организация автоматизированного технического учёта ресурсов;
- сокращения эксплуатационных затрат» [21].

В здании «Гараж» система Автоматизации и диспетчеризации инженерных систем (АДИС) охватывает следующие инженерные системы:

- система вентиляции;
- система холодоснабжения (кондиционирования);
- система отопления (ИТП);
- система водоснабжения;
- система канализации;
- система энергоснабжения;
- система контроля загазованности;
- система пожарной сигнализации;

– система охранной сигнализации.

На нижнем (полевом) уровне находятся датчики, исполнительные механизмы, средства автоматизации, проектируемые в рамках инженерных систем. На нижнем уровне происходит сбор данных.

Роль верхнего уровня (уровень человеко-машинного интерфейса) выполняют Автоматизированные рабочие места (АРМ) и серверное оборудование, расположенное в Центральном диспетчерском пункте (ЦДП).

«ЦДП представляет собой комплекс программно-технических средств, предназначенных для контроля и управления инженерными системами всех объектов инфраструктуры предприятия» [21].

Сетевой уровень выполнен в рамках единой сети передачи данных. Позволяет создать единое информационное пространства в рамках предприятия, доставляя информацию с нижнего уровня всех объектов в единый диспетчерский центр.

На нижнем уровне информация о состоянии инженерных систем собирается с датчиков, исполнительных механизмов, средств автоматизации и передается в шкафы АДИС. Предусмотрены следующие интерфейсы передачи данных:

- цифровые сигналы по интерфейсу Ethernet и RS485;
- аналоговые сигналы 4-20 мА;
- дискретные сигналы типа открытый коллектор или «сухой контакт».

Для передачи сигналов до шкафов АДИС предусматриваются кабели, соответствующей марки, соответствующего сечения и необходимого количества жил.

На нижнем уровне дискретные сигналы и аналоговые сигналы типа 4-20 мА, обрабатываются системой распределенного ввода/вывода и по Ethernet передаются в контроллер. Данные поступающие от инженерных систем по RS485 и Ethernet заводятся непосредственно на контроллер. Все данные из шкафов АДИС поступают на верхний уровень в центральный диспетчерский пункт.

Передача данных с нижнего уровня на верхний осуществляется посредством единой сети передачи данных, разрабатываемой в рамках проекта ООО «Интапт». Для этого в помещениях, в которых расположены средства диспетчеризации, предусмотрены точки подключения и организован отдельный канал передачи данных для системы АДИС.

Информация, поступающая на верхний уровень, обрабатывается в реальном времени, записывается на сервер баз данных и на сервер истории, представляется в удобном для анализа оператору виде на автоматизированных рабочих местах.

Состав оборудования АДИС определяет структура системы, которая представляет собой распределенную систему сбора и преобразования данных с единым центром управления системами и обработки информации, где роль распределенной системы выполняют шкафы АДИС, а единого центра – ЦДП.

В состав системы АДИС здания «Склад-Гараж» входят:

- шкаф АДИС-С1;
- шкаф АДИС-С2.

Шкафы АДИС построены на базе программируемых контроллеров с распределенной системой ввода-вывода сигналов и возможностью обрабатывать информацию переданную по интерфейсам RS485 и Ethernet. Это оборудование позволяет построить систему, которая имеет модульную открытую архитектуру. Это обеспечивает автономность функционирования различных подсистем и возможность пошаговой модернизации путем замены отдельных модулей, а также предоставляет возможность быстрого восстановления системы при отказе какого-либо модуля.

В состав шкафов АДИС входят:

- контроллер обработки данных с восьмью портами RS485;
- модули распределенного ввода/вывода данных (до 512 дискретных или 124 аналоговых сигнала);
- коммутатор Ethernet с 16 портами;
- источник бесперебойного питания.

Схема автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах в помещениях технического обслуживания и хранения автотранспорта представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах в помещениях технического обслуживания и хранения автотранспорта

«АРМ главного диспетчера и АРМ диспетчера (основной) представляют собой рабочие места, оснащенные программно-аппаратными средствами на базе персонального компьютера и SCADA системы. Предназначены для визуализации, контроля и управления системой АДИС, реализуя человеко-машинный интерфейс» [21].

Схема размещения сигнализации о загазованности рабочих мест представлена на рисунке 3.

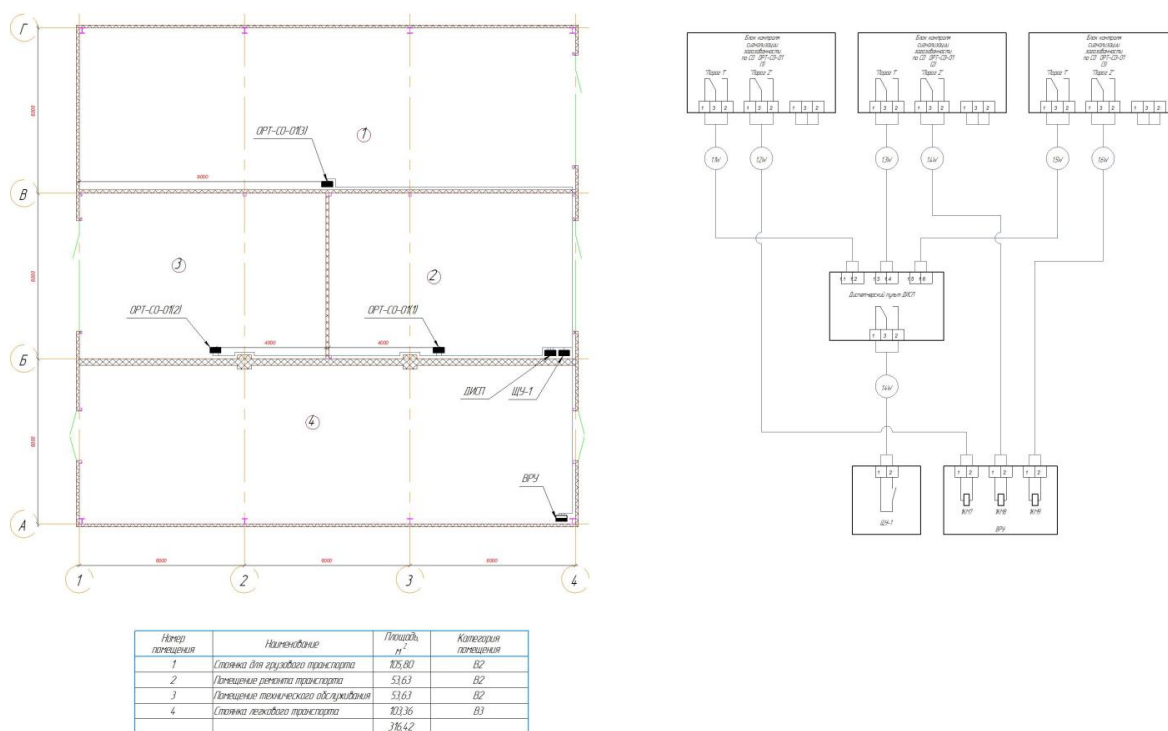


Рисунок 3 – Схема размещения сигнализации о загазованности рабочих мест

Модульная структура шкафов АДИС позволяет увеличить количество обрабатываемых сигналов, в случае необходимости подключения новых систем.

Вывод по разделу.

Внедрение системы позволяет:

- повысить оперативность управления технологическим оборудованием и, следовательно, уменьшить вероятность возникновения неконтролируемых аварий, которые могут нанести значительный ущерб окружающей среде и привести к гибели людей;
- увеличить количество контролируемых параметров;
- создать более комфортные условия для обслуживающего персонала.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

На территории ООО «Автобат» производится накопление и временное хранение отходов, предельное накопление которых представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Предельное накопление и временное хранение отходов на территории ООО «Автобат»

Отходы	Сроки вывоза	Предельное накопление	
		т	м ³
«Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства» [5]	По мере накопления	0,02	0,01
«Масло моторное отработанное» [5]	Раз в 2 дня	3	3
«Масло трансмиссионное отработанное» [5]		0,15	0,3
«Обтирочный материал, загрязненный маслами с содержанием масел менее 15%» [5]		0,4	0,3
«Сальниковая набивка асбестографитовая, промасленная (содержание масла менее 15%)» [5]		0,1	0,1
«Резиновые изделия незагрязненные, потерявшие потребительские свойства» [5]		0,3	0,55
«Песок, загрязненный маслами с содержанием масел менее 15%» [5]		0,7	1
«Смет с территории» [5]		0,4	0,4
«Мусор от офисных бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [5]		0,2	0,3
«Отходы спецодежды и спецобуви» [5]		0,25	0,75
«Бытовые отходы (исключая крупногабаритный)» [5]			

При проведении ремонтных работ и работ по обслуживанию грузовых и легковых автомобилей на посту ТО в ангаре ООО «Автобат» в атмосферный воздух выделяются следующие вещества: диоксид азота, сажа, диоксид серы, оксид углерода, пары бензина и дизельного топлива.

При работе двигателей внутреннего сгорания грузовых и легковых автомобилей на территории ООО «Автобат» выделяются следующие вещества: диоксид азота, сажа, диоксид серы, оксид углерода.

Аварийные и залповые выбросы на территории ООО «Автобат» отсутствуют.

Перечень НПА, которые регламентируют порядок государственного учета объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду:

- ст. 4.2, 69, 69.2 Федерального закона от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [6];
- постановление Правительства Российской Федерации от 23.06.2016 № 572 «Об утверждении Правил создания и ведения государственного реестра объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду» [7];
- приказ Минприроды России от 23.12.2015 № 553 «Об утверждении формы заявки о постановке объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, на государственный учет, содержащей сведения для внесения в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, в том числе в форме электронных документов, подписанных усиленной квалифицированной электронной подписью» [8];
- приказ Минприроды России от 23.12.2015 № 554 «Об утверждении порядка формирования кодов объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, и присвоения их соответствующим объектам».

«Критерии, на основании которых осуществляется отнесение объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий, устанавливаются Правительством Российской Федерации» [9].

Регламентированная процедура постановки объектов, оказывающих негативное воздействие, на государственный учет изображена на рисунке 4.

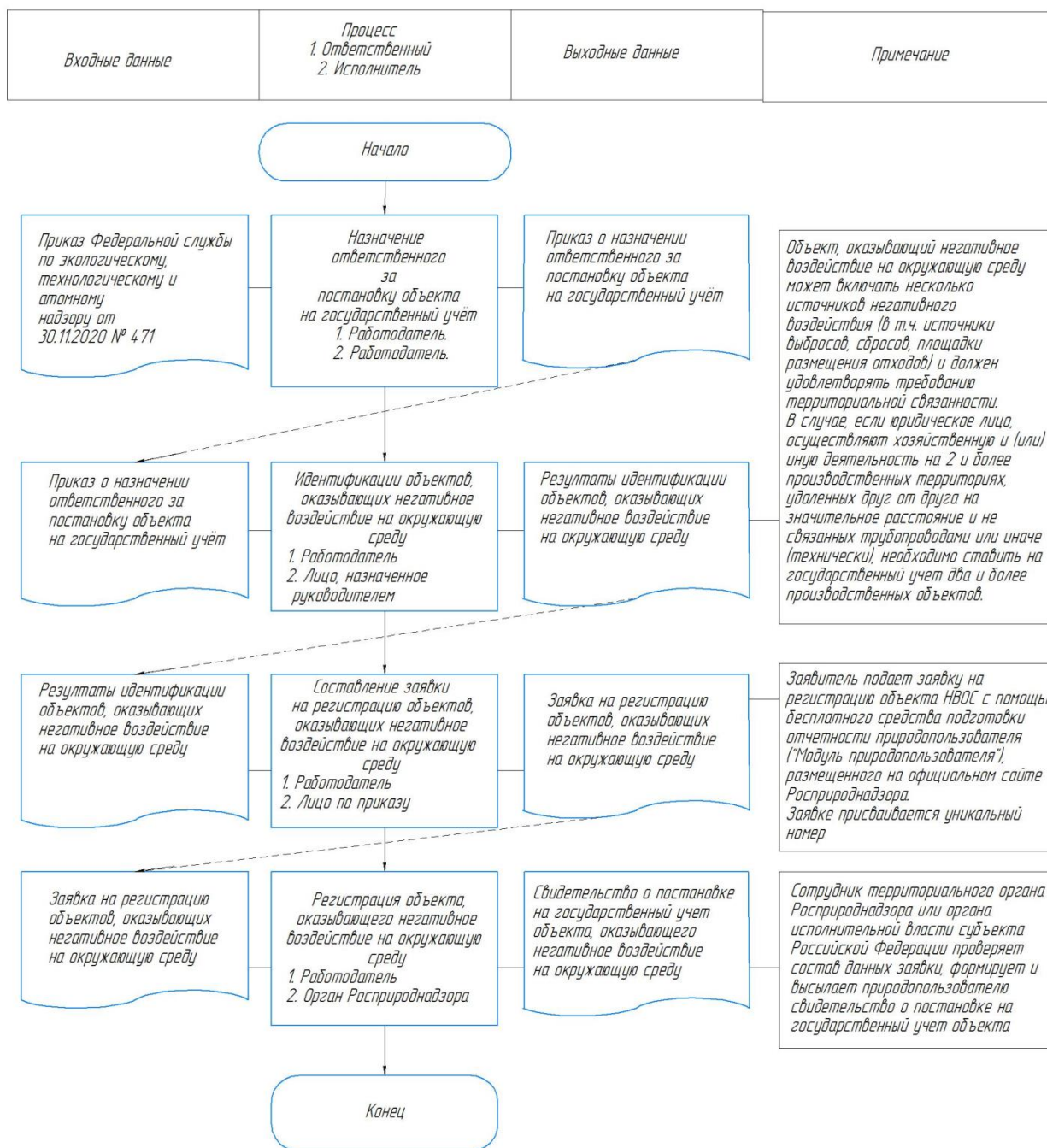


Рисунок 4 – Процедура постановки объектов, оказывающих негативное воздействие, на государственный учет

Система АДИС в «процессе эксплуатации не оказывает вредного влияния как на воздушный и водный бассейн, так и на грунты. Система не требует расходов воды и, соответственно, не имеет канализационных стоков. Все отходы, связанные с установкой и монтажом оборудования, собираются

на базе производственного обслуживания» [21].

Проектируемая система АДИС предусматривает установку современных средств микропроцессорной техники, оснащение локальных диспетчерских пунктов и центрального диспетчерского пункта современной компьютерной техникой.

Выводы по разделу.

При проведении ремонтных работ и работ по обслуживанию грузовых и легковых автомобилей на посту ТО в ангаре ООО «Автобат», а также при работе двигателей внутреннего сгорания грузовых и легковых автомобилей на территории предприятия в атмосферный воздух выделяются следующие вещества: диоксид азота, сажа, диоксид серы, оксид углерода, пары бензина и дизельного топлива. Аварийные и залповые выбросы на территории ООО «Автобат» отсутствуют.

Внедрение системы позволяет повысить оперативность управления технологическим оборудованием и, следовательно, уменьшить вероятность возникновения неконтролируемых аварий, которые могут нанести значительный ущерб окружающей среде и привести к гибели людей.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Наиболее вероятным источником возникновения аварийных ситуаций техногенного характера, является возникновение пожара на объекте.

Пожар возможен в кабинете. Пожар возможен от замыкания компьютера.

Распространения пожара будет происходить по горючей облицовке стен, мебели, через технологические отверстия в стенах в смежные помещения, и на кровлю здания. Линейная скорость распространения огня составляет 0,6-1,0 м/мин.

При пожаре возможно интенсивное дымовыделение при горении полимерных и синтетических материалов.

Возможно получение ожогов и отравление продуктами горения обслуживающим персоналом.

Задымлению будут подвергаться все помещениях этажа. При длительном горении задымлению будут подвергаться уже частично помещения первого этажа.

Режим работы в административно-бытовом корпусе ООО «Автобат» – односменный, с 8.00 до 17.00. Общая численность работающих в помещениях – 93 человека.

Постоянное местонахождение персонала осуществляется на рабочих местах в кабинетах.

Спасание пострадавших осуществляется пожарными, а также работниками предприятия. Для оказания первой помощи пострадавшим используется оборудование автомобиля скорой помощи.

«При возникновении пожара первоочередной обязанностью каждого работника учреждения является спасение жизни людей» [18].

В административном здании имеется 2 эвакуационных выхода, наибольшее расстояние до эвакуационного выхода – 40 м, максимальное время эвакуации – 10-15 секунд.

На рисунке 5 представлена процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии на объекте [13].

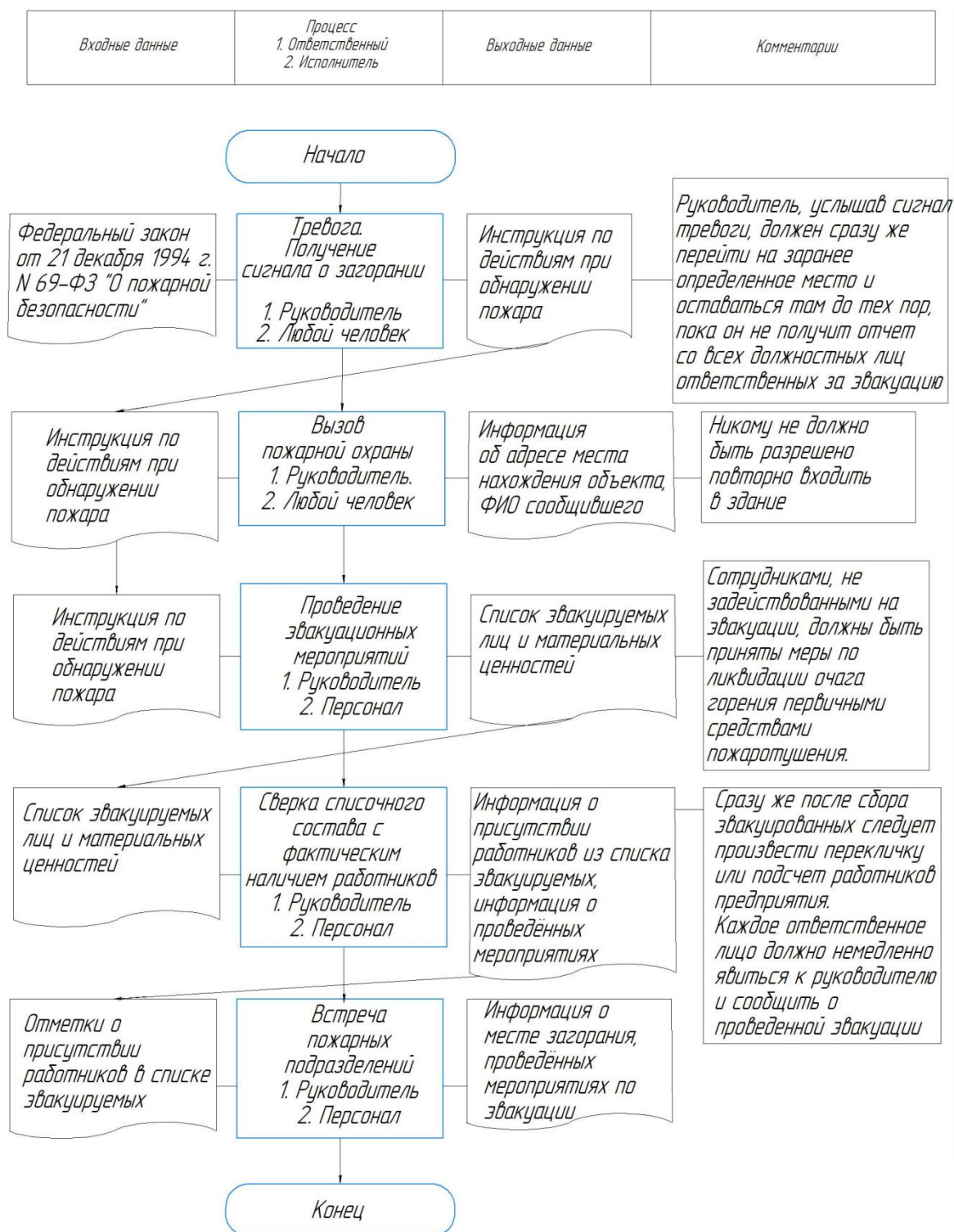


Рисунок 5 – Процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии на объекте

Первоочередные действия персонала:

- «принять меры по прекращению всех работ в здании (если это допустимо по технологическому процессу производства), кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;
- принять усиленные меры по оповещению людей и по эвакуации людей;
- принять усиленные меры по отключению при необходимости электроэнергии (за исключением систем противопожарной защиты), остановку работы транспортирующих устройств, агрегатов, аппаратов, прекращение сырьевых, газовых, паровых и водных коммуникаций, остановку работы систем вентиляции в аварийном и смежных с ним помещениях, выполнение других мероприятий, способствующих предотвращению развития пожара и задымления помещений здания» [13].

Вывод по разделу.

Наиболее опасными аварийными ситуациями в ООО «Автобат» могут являться пожары и загорания.

Пожар возможен в кабинете. Пожар возможен от замыкания компьютера.

Распространения пожара будет происходить по горючей облицовке стен, мебели, через технологические отверстия в стенах в смежные помещения, и на кровлю здания. Линейная скорость распространения огня составляет 0,6-1,0 м/мин.

При пожаре возможно интенсивное дымовыделение при горении полимерных и синтетических материалов.

Возможно получение ожогов и отравление продуктами горения обслуживающим персоналом.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Из представленного реестра производственных рисков работников ООО «Автобат» видно, что наиболее существенными рисками на предприятии являются риски возникновения аварий и пожаров.

Для снижения рисков необходимо обеспечить:

- «точное соблюдение норм технологического регламента и выполнение требований инструкций по рабочим местам и по охране труда» [21];
- «исправность оборудования, арматуры, трубопроводов, контрольно-измерительных приборов, систем аварийной сигнализации и защитных блокировок» [21];
- немедленное устранение любой утечки горючих и агрессивных газов и жидкостей.

Разработана система автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах в помещениях материального склада и хранения автотранспорта.

Состав оборудования АДИС определяет структура системы, которая представляет собой распределенную систему сбора и преобразования данных с единым центром управления системами и обработки информации, где роль распределенной системы выполняют шкафы АДИС, а единого центра – ЦДП.

«АРМ главного диспетчера и АРМ диспетчера (основной) представляют собой рабочие места, оснащенные программно-аппаратными средствами на базе персонального компьютера и SCADA системы. Предназначены для визуализации, контроля и управления системой АДИС, реализуя человеко-машинный интерфейс» [21].

Модульная структура шкафов АДИС позволяет увеличить количество обрабатываемых сигналов, в случае необходимости подключения новых систем.

По результатам анализа безопасности составлен план мероприятий, который представлен в таблице 2.

Таблица 2 – План мероприятий

Мероприятие	Цель	Дата
Разработка проекта размещения оборудования АДИС	Обеспечить поддержание приемлемого уровня безопасности объекта	2022 год
Монтаж оборудования системы (АДИС) автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах		2022 год
Проведение своевременного контроля состояния трубопроводов и запорной арматуры		2022 год
Проведение систематического контроля за состоянием зданий и сооружений		2022 год
Поддержание в исправности и постоянной готовности средств пожарной сигнализации, средств автоматической сигнализации предельной загазованности		2022 год

«Основными целями создания системы АДИС являются:

- повышение эффективности и качества работы инженерных систем;
- создание единого информационного пространства всей зоны;
- экономия используемых ресурсов;
- управление параметрами и режимами работы инженерных систем с целью удовлетворения требований строительных и санитарных норм, а также создания необходимых безопасных и комфортных условий для работников» [21].

«Внедрение системы позволяет:

повысить оперативность управления технологическим оборудованием и, следовательно, уменьшить вероятность возникновения неконтролируемых аварий, которые могут нанести значительный ущерб окружающей среде и привести к гибели людей;

увеличить количество контролируемых параметров;

повысить надежность функционирования технических средств;

создать более комфортные условия для обслуживающего персонала» [21].

Предложенные мероприятия позволят снизить величину страховых взносов исследуемого предприятия по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве.

Рассчитаем величину скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию ООО «Автобат» на 2022г.

«Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве» [10].

«Данные для расчетов скидок и надбавок представлены в таблице 3» [10].

Таблица 3 – Данные для расчетов скидок и надбавок

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2019	2020	2021
«Среднесписочная численность работающих» [10]	N	чел	83	83	83
«Количество страховых случаев за год» [10]	K	шт.	0	0	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [10]	S	шт.	0	0	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [10]	T	дн	0	0	0
«Сумма обеспечения по страхованию» [10]	O	руб	0	0	0
«Фонд заработной платы за год» [10]	ФЗП	руб	45000000	45000000	45000000
«Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда» [10]	q11	шт	-	-	83
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [10]	q12	шт.	-	-	83

Продолжение таблицы 3

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2019	2020	2021
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [10]	q13	шт.	-	-	56
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [10]	q21	чел	-	-	83
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [10]	q22	чел	-	-	83

«Показатель $a_{стр}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов» [10].

«Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [10]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

где « O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [10];

« V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [10]:

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{стр}, \quad (2)$$

«где $t_{стр}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [10].

$$V = \sum 1350000000 \times 0,009 = 1215000 \text{ руб}$$

$$a_{стр} = \frac{0}{1215000} = 0$$

«Показатель $b_{стр}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [10].

«Показатель $b_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [10]:

$$b_{стр} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (3)$$

«где K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [10];

« N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [10];

$$b_{стр} = \frac{0 \times 1000}{83} = 0$$

«Показатель $c_{стр}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [10].

«Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [10]:

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

где « T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [10];

« S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [10].

$$c_{стр} = \frac{0}{0} = 0$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q_1 » [10].

«Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле» [10]:

$$q1 = (q11 - q13)/q12, \quad (5)$$

где «q11 – 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» [10];

«q12 – общее количество рабочих мест» [10];

«q13 – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [10];

$$q1 = \frac{83-56}{83} = 0,33$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q2» [10].

«Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле» [10]:

$$q2 = q21/q22, \quad (6)$$

«где q21 – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [10];

«q22 – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [10].

$$q2 = \frac{83}{83} = 1$$

Рассчитаем скидку на страхование работников:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{cmp} + b_{cmp} + c_{cmp}}{a_{\text{вэд}} + b_{\text{вэд}} + c_{\text{вэд}}} \right)}{3} \right\} \times q1 \times q2 \times 100, \quad (7)$$

$$C(\%) = \{1 - (0)/3\} \times 0,33 \times 1 \times 100 = 33$$

«Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки» [10]:

$$t_{cmp}^{2022} = t^{2021} - t^{2021} \times C \quad (8)$$

$$t_{cmp}^{2022} = 0,9 - 0,9 \times 0,33 = 0,603$$

«Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [10]:

$$V^{2022} = \Phi 3 \Pi^{2022} \times t_{cmp}^{2022} \quad (9)$$

$$V^{2021} = 45000000 \times 0,009 = 4050000 \text{руб.},$$

$$V^{2022} = 45000000 \times 0,00603 = 271350 \text{руб.},$$

«Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году» [10]:

$$\mathcal{E} = V^{2022} - V^{2021} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 405000 - 271350 = 133650 \text{руб.},$$

«Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [10].

Таким образом, за счет реализации предложенного плана мероприятий ООО «Автобат» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 133650 руб.

Далее выполним расчет экономического эффекта от реализации предложенного плана мероприятий в ООО «Автобат».

Стоимость затрат на реализацию мероприятия приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Стоимость затрат на реализацию мероприятия

Виды работ	Стоимость, руб.
Проведение проектных работ	10000
Реализация системы (АДИС) автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах	100000
Изоляция трубопроводов с высокой температурой теплоносителя	15000
Поддержание состояния защитных ограждений оборудования	5000
Итого:	130000

Оценка экономического эффекта определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E} - Z_{ед}$$

«где $Z_{ед}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб» [10].

$$\mathcal{E}_r = 133650 - 130000 = 3650 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту» [10].

«Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости» [10].

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_r \quad (11)$$

$$T_{ед} = 130000 / 133650 = 0,97 \text{ года}$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [10]:

$$E=1 / T_{\text{ед}}, \text{ год}^{-1} \quad (12)$$

«где $T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [10].

$$E=1/0,97 = 1,03 \text{ год}^{-1}$$

Вывод по разделу.

В работе разработана система автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах в помещениях материального склада и хранение автотранспорта.

Предложенные мероприятия позволят снизить величину страховых взносов исследуемого предприятия по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве.

Таким образом, за счет реализации предложенного плана мероприятий ООО «Автобат» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 133650 руб.

Экономический эффект от реализации предложенного плана мероприятий в ООО «Автобат» будет получен после окупаемости затрат (130000 рублей) на проводимые мероприятия, то есть через 0,97 года.

Заключение

Руководитель предприятия обеспечивает рассмотрение/корректировку бизнес-планов, инвестиционных программ, проектов планов капитального ремонта, реконструкции, технического перевооружения, консервации и ликвидации объектов структурных подразделений, решение вопросов финансирования мероприятий по техническому перевооружению, повышению эффективности работы и обеспечению промышленной безопасности предприятия с учетом результатов производственного контроля.

Программируемые логические контроллеры, модули ввода/вывода, относящиеся к техническим средствам, размещены в закрытых шкафах навесного и напольного исполнения.

Все прикладные и системные интерфейсы, промышленные сети и протоколы межсистемного обмена соответствуют государственным, международным или отраслевым стандартам.

Процесс управления системами обеспечения промышленной безопасности на объекте можно в полном мере определить как автоматизированный.

Для контроля содержания углекислого газа (СО) в воздухе в каждой зоне хранения автотранспорта и мастерской необходимо установить газоанализаторы. Установка датчиков газоанализаторов выполнить в характерных точках автостоянки. Питание газоанализаторов осуществлять по проекту силового электрооборудования напряжением 220в, 50Гц по I категории.

Из представленного реестра производственных рисков работников ООО «Автобат» видно, что наиболее существенными рисками на предприятии являются риски возникновения аварий и пожаров.

Для снижения рисков необходимо соблюдать нормы технологического регламента и выполнять требования инструкций по рабочим местам.

При обслуживании машин и механизмов с электрическим приводом необходимо соблюдать меры электробезопасности.

Все движущиеся части машин и приводов должны иметь надежное и исправное ограждение. Не допускается эксплуатация машин без защитных ограждений.

Разработана система автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах в помещениях материального склада и хранения автотранспорта.

При проведении ремонтных работ и работ по обслуживанию грузовых и легковых автомобилей на посту ТО в ангаре ООО «Автобат», а также при работе двигателей внутреннего сгорания грузовых и легковых автомобилей на территории предприятия в атмосферный воздух выделяются следующие вещества:

- диоксид азота;
- сажа;
- диоксид серы;
- оксид углерода;
- пары бензина и дизельного топлива.

Аварийные и залповые выбросы на территории ООО «Автобат» отсутствуют.

Внедрение системы АДИС является, по сути, природоохранным мероприятием, поскольку помимо чисто технологических задач решает задачи охраны окружающей среды и безопасности обслуживающего персонала, который также является субъектом окружающей среды.

Наиболее вероятным источником возникновения аварийных ситуаций техногенного характера, является возникновение пожара на объекте.

Пожар возможен в кабинете от замыкания компьютера.

Распространения пожара будет происходить по горючей облицовке стен, мебели, через технологические отверстия в стенах в смежные помещения, и на

кровлю здания. Линейная скорость распространения огня составляет 0,6-1,0 м/мин.

При пожаре возможно интенсивное дымовыделение при горении полимерных и синтетических материалов. Возможно получение ожогов и отравление продуктами горения обслуживающим персоналом.

В работе разработана система автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах в помещениях материального склада и хранения автотранспорта.

Предложенные мероприятия позволят снизить величину страховых взносов исследуемого предприятия по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве.

Таким образом, за счет реализации предложенного плана мероприятий ООО «Автобат» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 133650 руб.

Экономический эффект от реализации предложенного плана мероприятий в ООО «Автобат» будет получен после окупаемости затрат (620000 рублей) на проводимые мероприятия, то есть через 4,6 года.

Список используемых источников

1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 22.0.02-2016. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200001517?section=status> (дата обращения: 05.01.2022).
2. Контроль за состоянием условий труда на рабочих местах. Методические рекомендации [Электронный ресурс]. URL: http://oktregion.ru/upload/docs/sotsialno-kulturnaya-sfera/okhrana-truda/pamyatki-metodicheskie-rekomendatsii/MR_Kontrol_za_sostoyaniem_na_rabochih_mestah.pdf (дата обращения: 04.01.2022).
3. Об утверждении рекомендаций по организации работы служб охраны труда в организациях [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда РФ от 31 января 2022 года № 37. URL: <https://docs.cntd.ru/document/728094912?marker=6560Ю> (дата обращения: 04.01.2022).
4. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчёта о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по её заполнению [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда РФ от 24.01.2014 № 33н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499072756> (дата обращения: 23.01.2022).
5. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 г. № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 02.02.2022).
6. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 18.02.2022).

7. Об утверждении Правил создания и ведения государственного реестра объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Российской Федерации от 23.06.2016 № 572. URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102402856> (дата обращения: 15.02.2022).

8. Об утверждении формы заявки о постановке объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, на государственный учет, содержащей сведения для внесения в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, в том числе в форме электронных документов, подписанных усиленной квалифицированной электронной подписью [Электронный ресурс]: Приказ Минприроды России от 23.12.2015 № 554. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420332789> (дата обращения: 24.02.2022).

9. Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Российской Федерации от 28.09.2015 № 1029. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573292854> (дата обращения: 05.02.2022).

10. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.08.2012 № 39н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 05.03.2022).

11. О методических рекомендациях по организации наблюдения (контроля) за состоянием условий и охраны труда на рабочих местах уполномоченными (доверенными) лицами профессиональных союзов [Электронный ресурс]: Постановление Исполнительного комитета ФНПР от 26.09.2007 № 4-6. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499040756> (дата обращения: 23.01.2022).

12. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 04.03.2022).

13. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ (ред. от 11.06.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438 (дата обращения: 21.12.2021).

14. Организация обучения безопасности труда. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.004-2015. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 04.01.2022).

15. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499067392> (дата обращения: 26.02.2022).

16. О форме и порядке подачи декларации соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда, Порядке формирования и ведения реестра деклараций соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда РФ от 17 июня 2021 года № 406н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/607833869?marker=6520IM> (дата обращения: 23.12.2022).

17. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 12.0.007-2009. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071037> (дата обращения: 23.12.2022).

18. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699 (дата обращения: 13.02.2022).

19. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ.

URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720 (дата обращения: 18.02.2022).

20. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 21.01.2022).

21. Шелухин О. И., Артюшенко В. М. Интегрированная система управления информационной инфраструктурой «Интеллектуального здания» // Электротехнические и информационные комплексы и системы. 2008. №1-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integrirovannaya-sistema-upravleniya-informatsionnoy-infrastrukturoy-intellektualnogo-zdaniya> (дата обращения: 17.06.2022).