

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 «Повышение эффективности мероприятий по охране труда на предприятии (с использованием IT-технологий)»

Обучающийся	Н.А. Шорников (Инициалы Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	к.ф.н., доцент А.Ю. Соколов (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
Консультанты	О.А. Головач (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Тольятти 2024

Аннотация

Тема бакалаврской работы «Повышение эффективности мероприятий по охране труда на предприятии (с использованием IT-технологий)».

В первом разделе представлена характеристика организации ООО «Озон».

Во втором разделе проведен анализ причин травматизма и профзаболеваний, анализ условий труда, обеспеченности СИЗ.

В третьем разделе представлены предложения по повышению эффективности мероприятий по охране труда с использованием IT-технологий.

В четвертом разделе составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест ООО «Озон». В ампульном производстве осуществляют технологический процесс работники следующих профессий: наполнитель ампул, мойщик посуды и ампул, оператор установки наполнения, аппаратчик ионного обмена, запайщик ампул и т.п.

В пятом разделе описана антропогенная нагрузка на окружающую среду ООО «Озон».

В шестом разделе описаны аварии и ЧС которые могут возникнуть в ООО «Озон», представлены мероприятия по их предупреждению.

В седьмом разделе выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Abstract

The topic of the bachelor's thesis is «Improving the effectiveness of occupational safety measures at the enterprise (using IT-technologies)».

The first section presents the characteristics of the organization «Ozon».

The second section analyzes the causes of injuries and occupational diseases, analyzes working conditions, and the availability of personal protective equipment.

The third section presents proposals to improve the effectiveness of occupational safety measures using IT technologies.

In the fourth section, a register of occupational risks has been compiled for three workplaces of Ozon, a high level of risk has been identified and measures to eliminate them have been proposed.

The fifth section describes the anthropogenic impact on the environment of a pharmaceutical enterprise and formalizes the results of the PEC.

The sixth section describes probable accidents and emergencies at a pharmaceutical enterprise, the main measures to prevent and eliminate identifiable emergencies.

In the seventh section, the effectiveness of the proposed measures to ensure technosphere safety is calculated.

Содержание

Введение.....	5
1 Характеристика производственного предприятия	9
2 Анализ состояния охраны труда промышленного объекта	13
3 Разработка предложений по повышению эффективности мероприятий по охране труда на предприятии (с использованием ИТ-технологий)	18
4 Охрана труда.....	28
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	34
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	39
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	45
Заключение	56
Список используемых источников.....	59

Введение

Внедрение мероприятий по охране труда с помощью it-технологий способствуют автоматизации процессов сбора и обработки данных о рабочих условиях, мониторинг в реальном времени, оценка и управление рисками и способствуют созданию безопасных условий труда. Кроме того, it-технологии совершенствуют процесс контроля загрязнения окружающей среды с помощью использования геоинформационных систем для анализа и прогнозирования экологической ситуации, комплексной оценки воздействия проектов на окружающую среду. IT-технологии также способствуют совершенствованию процесса повышения квалификации сотрудников: дистанционное обучение, виртуальные тренажёры и интерактивные обучающие материалы делают процесс обучения доступным и интересным для сотрудников. ВКР выполнена на базе ООО «ОЗОН». Основные технологические процессы осуществляются в ампульном производстве, производстве таблеток и упаковочном производстве. К несчастным случаям на фармацевтических производствах относятся серьезные травмы, «вдыхание токсичных паров и газов, ожоги электрическим током, разливы кислот и едких веществ, радиационное воздействие и т.д.» [23].

Таким образом, применение IT-технологий помогает снизить производственные риски, улучшить условия труда, сохранить окружающую среду и здоровье работников, что способствует устойчивому развитию предприятий и повышению качества жизни населения. В связи с этим тема бакалаврской работы «Повышение эффективности мероприятий по охране труда на предприятии (с использованием IT-технологий)», актуальна.

Объект работы – процесс обеспечения охраны труда на фармацевтическом предприятии.

Предмет – IT-технологии, как инструмент обеспечения охраны труда на предприятии.

Цель работы – разработать предложения по повышению эффективности мероприятий по охране труда с использованием IT-технологий.

Задачи бакалаврской работы:

- представить характеристику ООО «ОЗОН»;
- провести анализ причин травматизма и профзаболеваний, анализ условий труда;
- разработать предложения по повышению эффективности мероприятий по охране труда на с использованием IT-технологий;
- составить реестр профессиональных рисков для трех рабочих мест и предложить мероприятия по их устранению;
- описать антропогенную нагрузку на окружающую среду и оформить результаты ПЭК;
- оформить раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»;
- выполнить расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Термины и определения

Ампульное производство – процесс изготовления стеклянных ампул, которые используются для хранения и транспортировки лекарственных препаратов.

Производство таблеток – процесс создания твёрдых дозированных лекарственных форм с использованием прессования или формования.

IT-технологии – процессы, использующие совокупность методов, программно-технических и технологических средств для получения либо обработки информации.

Перечень сокращений и обозначений

АСС – аварийно- спасательная служба.

ГОЧС – орган управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям.

ДДС – дежурно-диспетчерская служба.

ИТС – информационно-технологическое сопровождение.

КЧС – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности.

ОВПФ – опасные и вредные производственные факторы.

ОРО – объекты размещения отходов.

ОТ – охрана труда.

ПАВ – поверхностно-активные вещества.

ПВР – пункт временного размещения.

ПО – программное обеспечение.

ПЭК – производственный экологический контроль.

РСЧС – единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

СОУТ – специальная оценка условий труда.

СУОТ – система управления охраной труда.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

ЭДО – электронный документооборот.

1 Характеристика производственного предприятия

Производственный объект, рассматриваемый в данной работе – ООО «Озон», располагается по адресу: Самарская область, город Жигулевск, ул. Песочная, зд. 11 [16].

Основной вид деятельности ОКВЭД – 21.20 «Производство лекарственных препаратов и материалов, применяемых в медицинских целях и ветеринарии». На данный момент компания ООО «Озон» выпускает твердые, мягкие, стерильные формы готовых лекарственных средств, например: абакавир, L-тироксин, агамелотин, бисакодил, бозентан и т.п.

На рисунке 1 представлена структура управления предприятием ООО «Озон».

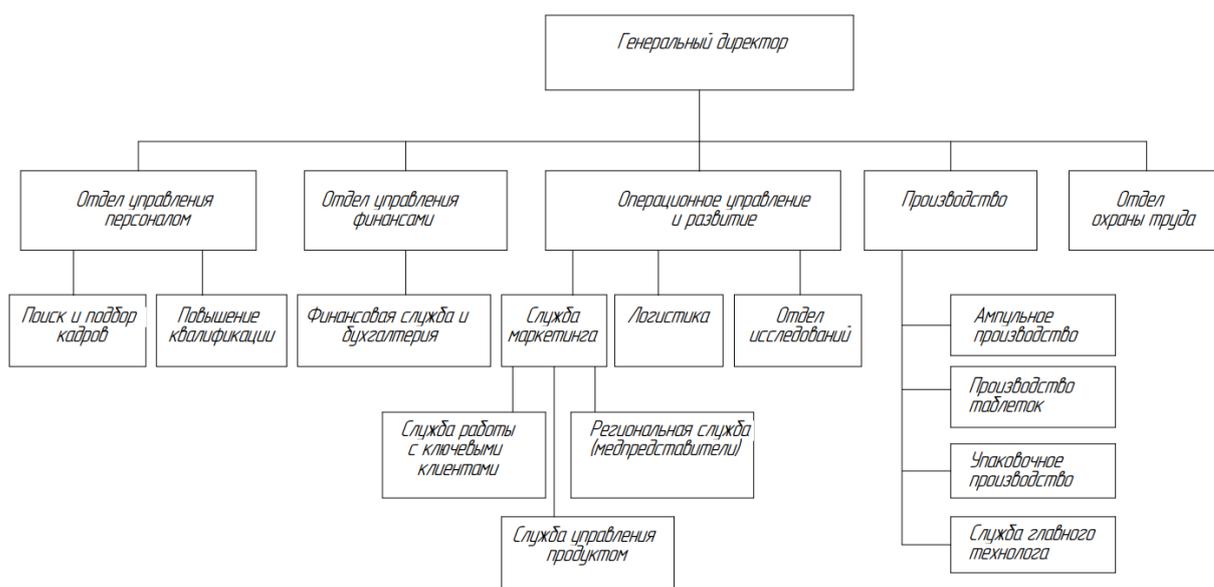


Рисунок 1 – Структура управления предприятием ООО «Озон»

Основные технологические процессы осуществляются в ампульном производстве, производстве таблеток и упаковочном производстве. Схема технологического процесса ампульного производства представлена на рисунке 2.

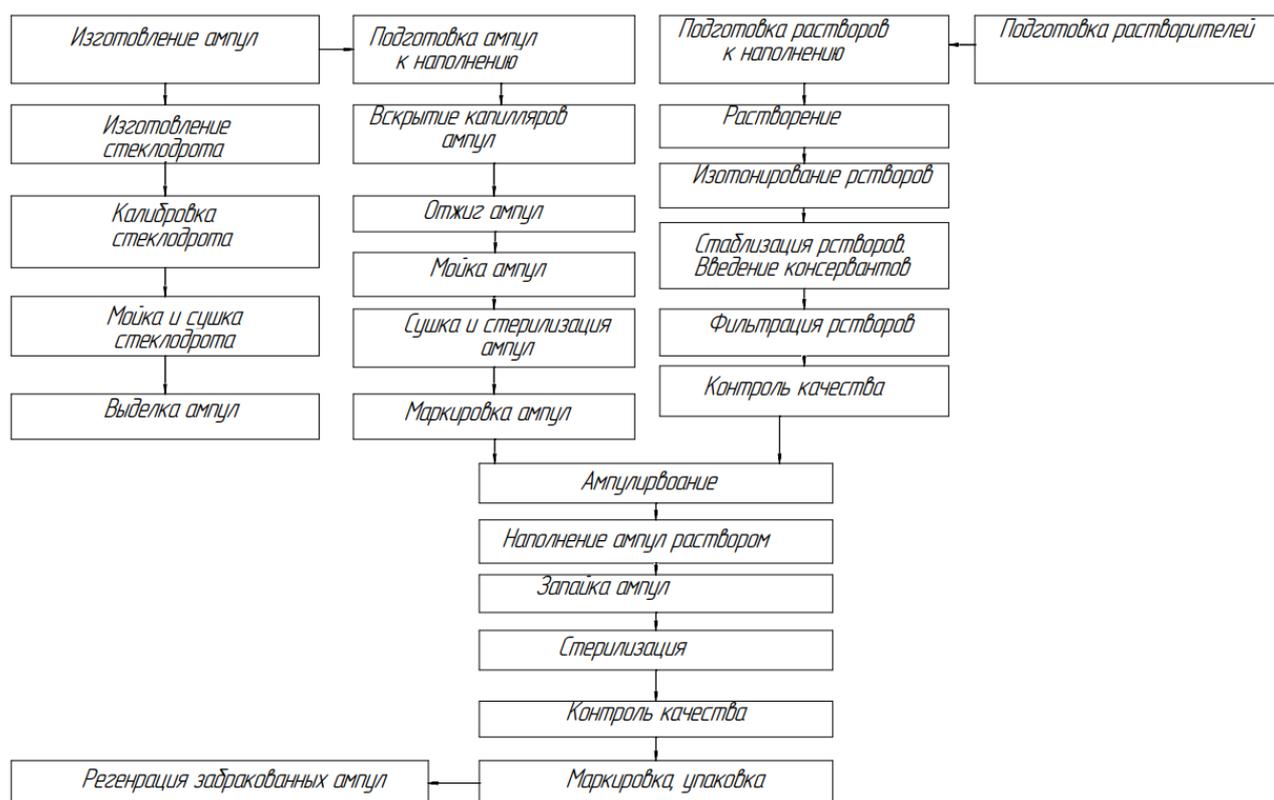


Рисунок 2– Схема технологического процесса ампульного производства

Технологический процесс ампульного производства включает следующие этапы:

- подготовка сырья и материалов (очистка, сушка, измельчение и смешивание компонентов);
- приготовление ампульной массы (смешивание компонентов с использованием вакуумных смесителей);
- фильтрование и гомогенизация ампульной массы (удаление посторонних включений и получение однородной консистенции);
- фасовка и запайка ампул (заполнение ампул готовой массой и герметичное закрытие их с помощью специальных аппаратов);
- контроль качества: проверка герметичности, чистоты поверхности и соответствия требованиям стандартов;
- маркировка и упаковка (нанесение информации о препарате, упаковке и производителе);

- хранение и транспортировка (соблюдение условий хранения и транспортировки для сохранения качества препарата).

В ампульном производстве осуществляют технологический процесс работники следующих профессий: наполнитель ампул, мойщик посуды и ампул, оператор установки наполнения, аппаратчик ионного обмена, запайщик ампул и т.п.

Схема технологического процесса производства таблеток представлена на рисунке 3.

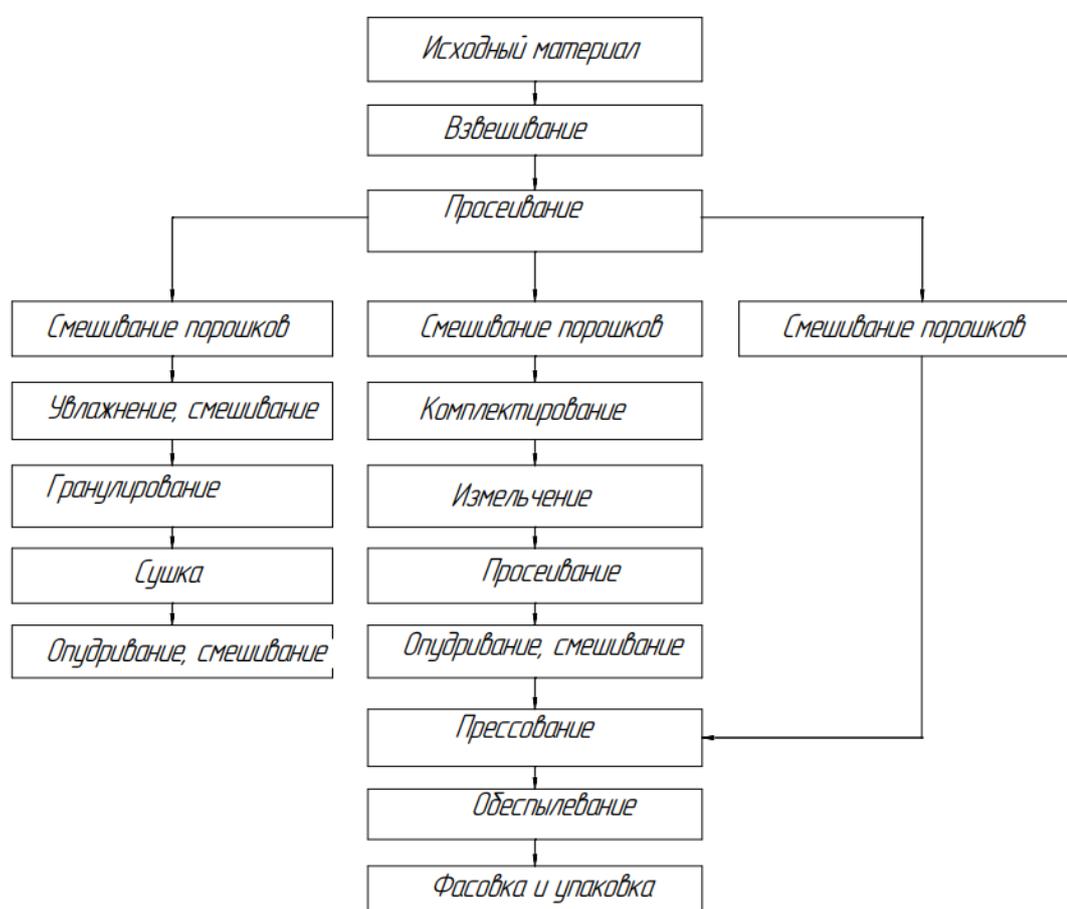


Рисунок 3 – Схема технологического процесса производства таблеток

Технологический процесс производства таблеток включает следующие этапы:

- подготовка сырья;

- «получение массы для таблетирования;
- таблетирование и обеспыливание;
- бракераж;
- покрытие оболочками;
- фасовка таблеток» [21];
- таблетирование осуществляется с помощью таблеточных машин, основными частями которых являются пуансоны и матрицы.

В производстве таблеток осуществляют технологический процесс работники следующих профессий: изготовитель таблеток, аппаратик декарбоксилирования, аппаратчик ионообменной очистки химико-фармацевтических препаратов и т.п.

Выводы: в разделе представлена характеристика производственного предприятия ООО «Озон», виды деятельности, анализ технологического процесса, адрес и месторасположение предприятия, виды производимой продукции, структура его управления.

2 Анализ состояния охраны труда промышленного объекта

Фармацевтическая промышленность строго регулируется в области охраны труда и производственной безопасности, однако опасности на рабочем месте в производстве периодически случаются. К несчастным случаям на фармацевтических производствах относятся серьезные травмы, «вдыхание токсичных паров и газов, ожоги электрическим током, разливы кислот и едких веществ, радиационное воздействие и т.д.» [23]. На рисунке 4 представлена статистика травматизма на фармацевтических производствах РФ.

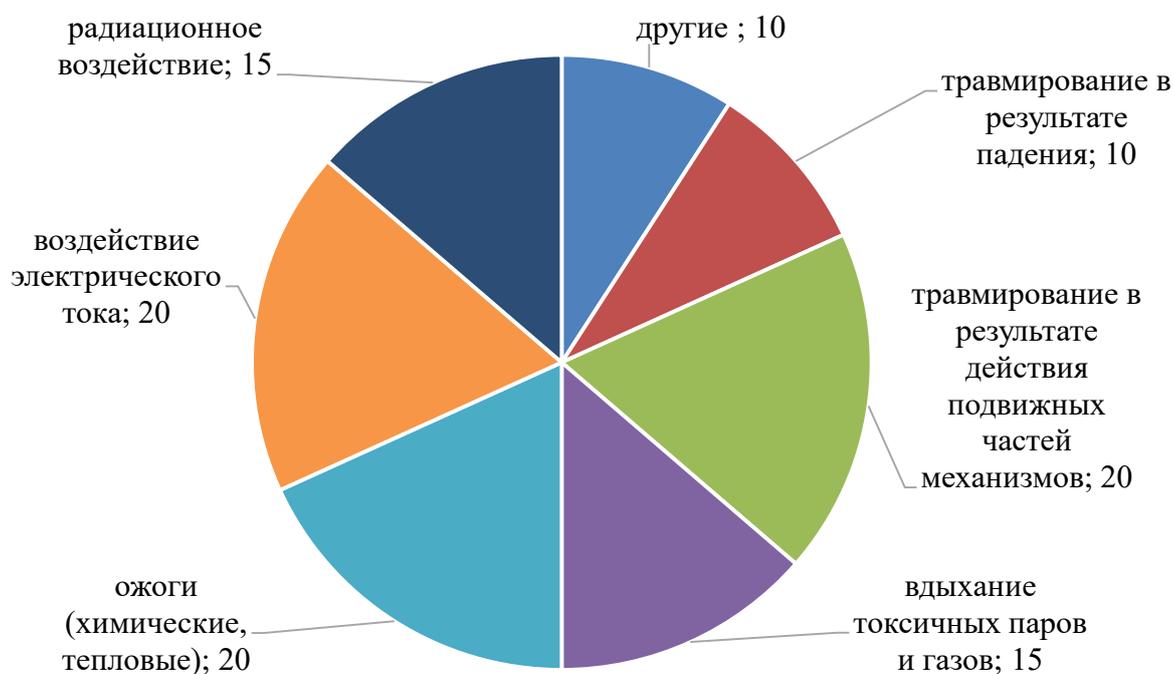


Рисунок 4 – Статистика травматизма на фармацевтических производствах РФ, %

Причины возникновения несчастных случаев, согласно статистике представлены на рисунке 5.



Рисунок 5 – Причины возникновения несчастных случаев, %

Статистика профессиональных заболеваний представлена на рисунке 6.

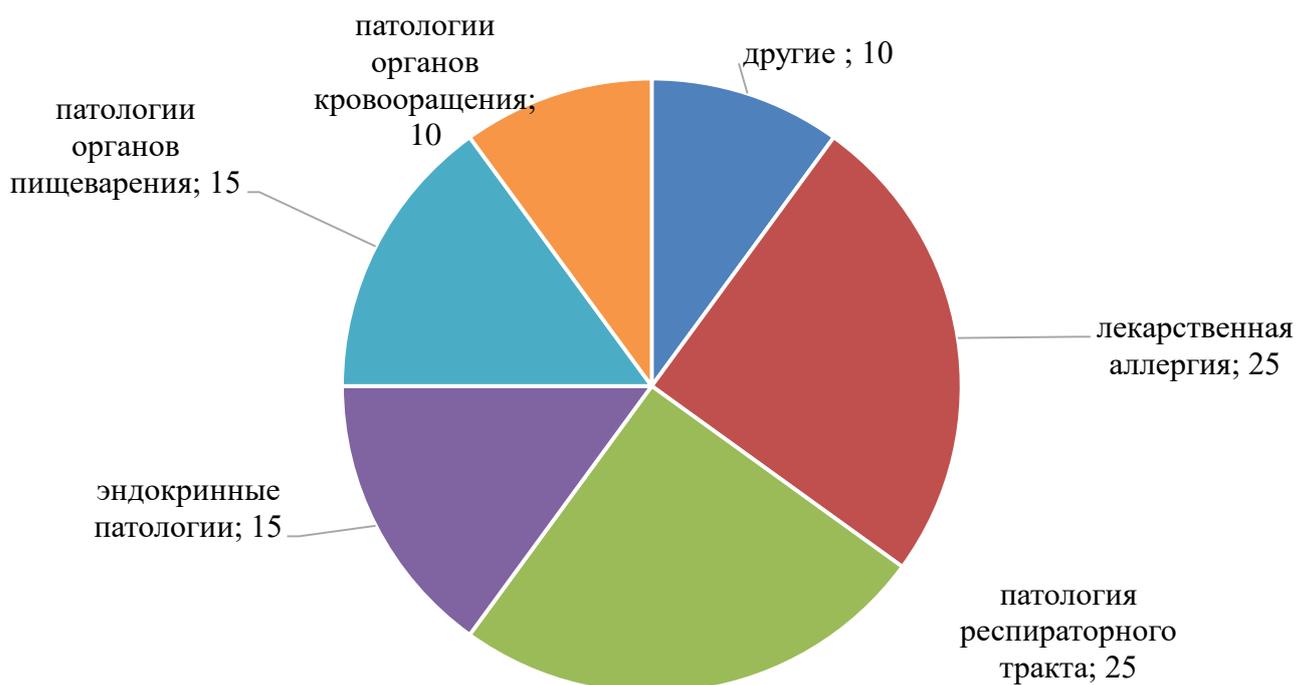


Рисунок 6 – Статистика профессиональных заболеваний на фармацевтических производствах РФ, %

Работа с опасными химическими веществами является неотъемлемой частью технологического процесса фармацевтического предприятия. «Многие химические вещества, используемые при первичной и вторичной переработке, могут быть очень опасны для здоровья работников и, включают себя различные вещества, такие как легковоспламеняющиеся/взрывоопасные материалы, жидкости или газы, пары, твердые вещества, дым, туман и т.д.» [23]. Статистика причин возникновения профессиональных заболеваний представлена на рисунке 7.



Рисунок 7 – Статистика причин возникновения профессиональных заболеваний, %

Анализ условий труда на рабочих местах на основании отчетов по СОУТ представлен в таблице 1. ОВПФ выполнены в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 [17].

Таблица 1 – Анализ условий труда на рабочем месте на основании отчетов по СОУТ

Наименование рабочего места	Численность работников, (чел.)	Наименование ОВПФ и продолжительность их воздействия на работника в течение рабочего дня (смены) (час.)																
		химические факторы	биологические факторы	Физические факторы													тяжесть трудового процесса	напряженность трудового процесса
				аэрозоли	шум	инфразвук	ультразвук воздушный	вибрация общая	вибрация локальная	электромагнитные поля	ионизирующие поля и излучения	микрклимат	световая среда					
наполнитель ампул	18	8	-	2	8	-	-	6	-	6	2	-	-	-	-	6		
оператор установки наполнения	20	8	-	1	6	-	-	4	-	2	-	-	-	-	-	6		
аппаратчик декарбонирования	12	8	-	4	6	-	-	4	-	2	-	-	-	-	-	6		

Класс вредности указанных работников – 3.1 – это вредные условия труда, которые присутствуют в любой фармацевтической компании.

Перечень СИЗ для работников фармацевтических производств регламентирует Постановление Минтруда России от 29.12.1997 № 68 и представлен в таблице 2 [15].

Таблица 2 – Перечень СИЗ

Наименование профессии	Наименование СИЗ	Нормы выдачи
наполнитель ампул	костюм хлопчатобумажный	2
	чуваки кожаные	2 пары

Продолжение таблицы 2

Наименование профессии	Наименование СИЗ	Нормы выдачи	
	перчатки резиновые	12 пар	
	колпак хлопчатобумажный	2	
	респиратор	до износа	
	очки защитные	до износа	
оператор наполнения	установки	костюм хлопчатобумажный	2
		чувяки кожаные	2 пары
		перчатки резиновые	12 пар
		перчатки хлопчатобумажные	12 пар
		колпак хлопчатобумажный	2
		респиратор	до износа
		очки защитные	до износа
аппаратчик декарбоксилирования	костюм хлопчатобумажный	1	
	белье нательное	2 комплекта	
	фартук прорезиненный	дежурный	
	ботинки кожаные	1 пара	
	нарукавники прорезиненные	2 пары	
	рукавицы комбинированные	4 пары	
	колпак хлопчатобумажный	2	
	перчатки резиновые	дежурные	
	противогаз фильтрующе-поглощающего типа	дежурный	

На производстве ООО «Озон» все нормы выдачи СИЗ соблюдаются.

«Организация персонала ООО «Озон» по охране труда производится в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464, Приказом Роструда от 11.11.2022 № 253» [4], [14].

Выводы: в разделе проведен анализ производственного травматизма и профессиональных заболеваний предприятий по производству лекарственных средств, анализ условий труда на рабочих местах наполнителя ампул, оператора установки наполнения и аппаратчика декарбоксилирования. Анализ обеспеченности персонала СИЗ показал полное соответствие требованиям нормативных документов. Анализ организации подготовки персонала предприятия по вопросам охраны труда выполняется в соответствии с действующей нормативной документацией.

3 Разработка предложений по повышению эффективности мероприятий по охране труда на предприятии (с использованием IT-технологий)

Рассмотрим «методы и подходы к повышению эффективности охраны труда на предприятии» [23]:

- «обучение и инструктаж работников по ОТ;
- обучение оказанию первой помощи пострадавшим на производстве;
- проведение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников;
- оборудование помещений для оказания медицинской помощи и создание санитарных постов;
- упорядочивание тротуаров, переходов и рабочих зон для обеспечения безопасности работников;
- организация и проведение производственного контроля;
- издание и тиражирование инструкций по ОТ;
- перепланировка размещения оборудования и рабочих мест для обеспечения безопасности;
- проектирование и обустройство учебных полигонов для отработки навыков безопасного производства работ» [23].

К методам снижения нарушений безопасности труда на предприятии относят:

- обучение сотрудников правилам ОТ;
- регулярные проверки рабочих мест на соблюдение требований ОТ;
- разработка и утверждение правил ОТ на предприятии;
- другие меры по соблюдению правил ОТ, например, регулярные проверки оборудования, обеспечение необходимой защитной экипировки и так далее.

Инструменты автоматизации процессов управления и контроля над соблюдением требований охраны труда на предприятии включают различные программы и системы, которые помогают отслеживать прохождение аттестации рабочих мест, контролировать актуальность документов, по специальной оценке, учитывать медосмотры сотрудников и инструктажи, а также мониторить процессы охраны труда на предприятии.

«Для автоматизации системы управления охраной труда на предприятии можно использовать следующие методы» [22]:

- оформление документации в системе ЭДО;
- контроль за производством работ и использование специализированных систем мониторинга и анализа данных;
- «контроль состояния здоровья работников: внедрение систем медицинского осмотра и регистрации данных о здоровье сотрудников» [22];
- «документирование процедур в сфере охраны труда и обучение работников: применение автоматизированных систем для создания и обновления инструкций и регламентов» [22];
- «выбор программного обеспечения, определение подходящего программного продукта с учётом специфики деятельности предприятия и участия всех структурных подразделений» [22].

Перечень программ для автоматизации работ по охране труда: 1С:Документооборот, Directum, ELMA BPM Suite, Creatio, Naumen DOCs, ЕВФРАТ-Документооборот, БОСС-Референт, ДЕЛО, PayDox, БЭСТ-ДОКУМЕНТЫ [23].

Программы представлены как зарубежного производителя, так и отечественного.

В таблице 3 приведен сравнительный анализ программных продуктов в целях повышения эффективности мероприятий.

Таблица 3 – Сравнительный анализ программных продуктов

Наименование программного продукта	Достоинства	Недостатки
macroscope	<p>автоматическая фиксация отсутствия СИЗ на работнике.</p> <p>Настройка ПО интуитивно понятна.</p> <p>Можно создать зоны, в которых детектор будет реагировать на движение, что поможет избежать бесполезных срабатываний, например, из-за пролетающих птиц или переменной облачности.</p>	<p>качество видеонаблюдения и видеоаналитики в режиме онлайн хорошего качества, в архив, напротив, отправляют менее качественное видео с низкой частотой кадров в секунду. Это связано с архивированием для уменьшения места. Включение каждого детектора влечёт за собой повышение нагрузки на вычислительную подсистему, что следует учитывать при подборе конфигурации сервера.</p>
1С:Предприятие 8. «Производственная безопасность»	<p>отечественный продукт. «предназначено для автоматизации задач обеспечения охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности на предприятиях различных отраслей. Обеспечивает автоматизацию процессов учета, планирования, контроля и формирования аналитической отчетности в соответствии с требованиями законодательства РФ, отраслевой и корпоративной специфики» [1].</p>	<p>низкий уровень безопасности из-за популярности продукта и интереса со стороны злоумышленников. Требуется доработка софта под задачи бизнеса с привлечением программистов 1С.</p> <p>Функция ИТС предоставляется по подписке. ИТС экономит время и деньги, минимизируя вероятность ошибок в работе сотрудников фирмы.</p>
Digital Design	<p>сокращение материальных затрат на документооборот. Экономия времени специалиста по охране труда. Надёжность электронных баз данных и защита персональных данных. Прозрачность системы и защита прав работников. Лёгкий и доступный инструмент контроля для руководителя. Возможность психологического вовлечения руководителя в работу системы охраны труда.</p>	<p>требуется доработка софта под задачи бизнеса с привлечением программистов 1С. Стоимость ПО. Длительность настройки и запуска ПО.</p>

Продолжение таблицы 3

Наименование программного продукта	Достоинства	Недостатки
VizorLabs Health & Safety	автоматическая система контроля применения СИЗ для предотвращения производственного травматизма» [24].Снижение расходов на контроль при повышении эффективности контроля. Сокращение расходов на штрафы и компенсации по травматизму. Сокращение потерь из-за ремонтов и простоев оборудования. Линейная масштабируемость (промышленная инсталляция на сеть из 10 000 камер). Возможность настройки системы под бизнес-процессы заказчика.	требуется доработка софта под задачи бизнеса с привлечением программистов 1С. Стоимость ПО. Длительность настройки и запуска ПО.
приложение «Я-инспектор»	отечественный продукт. приложение разработал Роструд. Предупреждение несчастных случаев. Возможность сообщать о нарушениях, угрожающих жизни и здоровью работников, например, отсутствие касок или проведение работ на высоте без страховки. Приложение доступно для скачивания на платформах iOS и Android.	низкий уровень безопасности из-за популярности продукта и интереса со стороны злоумышленников.
EcoStandard.soft	«система для автоматизации охраны труда: ведения документооборота, обучения сотрудников, перехода на ЭДО, фиксации нарушений. Все коммуникации и отчетности по охране труда происходят в единой системе, где проще контролировать работу СУОТ» [22].	стоимость ПО. Длительность настройки и запуска ПО.
«умные» каски	отечественный продукт. «СИЗ оснащены системой датчиков давления и объема,	стоимость ПО. Длительность настройки и запуска ПО.

Продолжение таблицы 3

Наименование программного продукта	Достоинства	Недостатки
	GPS/ГЛОНАСС, гироскопом, акселерометром, Bluetooth и GSM-модулями. С помощью всего этого оборудования» [21]. «каска считывает и передает информацию о местоположении сотрудника, его активности и самочувствия в пункт управления» [21].	
СБИС, «Контур. Диадок», HR Link	системы для ЭДО. СБИС – полноценная сеть деловых коммуникаций, которая включает в себя документы, компании, бизнес-процессы и многое другое. «Контур. Диадок» - отдельный сервис от СКБ Контур для ведения ЭДО.	узконаправленная система ЭДО. Стоимость ПО. Длительность настройки и запуска ПО.
ARPort SafetyVR	VR-тренажер по охране труда в виртуальной реальности для сферы автомобилестроения. Для поддержки практикумов в актуальном состоянии есть возможность вносить изменения в готовые тренинги при помощи специального приложения. На базе платформы создан и распространяется по подписке пакет готовых универсальных тренажеров в VR по охране труда и промышленной безопасности. В отличие от конкурирующих решений, ПО может использоваться сразу после покупки и не требует дополнительных настроек.	может применяться только для отрасли автомобилестроения и автокомпонентов. Стоимость ПО.
Like VR	VR-тренажер по охране труда в виртуальной реальности. Виртуальная реальность позволяет сотрудникам безопасно	требуется дополнительное обучение для работы с оборудованием и инструктаж перед использованием.

Продолжение таблицы 3

Наименование программного продукта	Достоинства	Недостатки
	<p>изучать технические процессы и отрабатывать действия в опасных ситуациях без риска для здоровья. VR позволяет на 25 % лучше запоминать информацию по сравнению с традиционными методами обучения. Виртуальная реальность создаёт ситуации, которые помогают участникам лучше понять и усвоить материал. Программы для Like VR постоянно совершенствуются, что позволяет создавать новые модули и обновлять контент.</p> <p>Покупка оборудования для VR-обучения окупается за счёт экономии на затратах на печатные материалы, оплату работы инструкторов и персонала.</p>	
Полигонатор	отечественный продукт. более 50 модулей, внутри которых и происходит работа по восстановлению того или иного навыка.	требуется дополнительное обучение для работы с оборудованием и инструктаж перед использованием.
Промвиар	отечественный продукт, участников проектов виртуальных тренажеров «Сколково». «Универсальные VR-тренажеры для производственных, строительных и промышленных предприятий, которые развивают культуру безопасности, стремятся снизить уровень травматизма» [21].	требуется дополнительное обучение для работы с оборудованием и инструктаж перед использованием.
GENERAL VR	тренажер виртуальной реальности. интегратор прикладных решений	требуется дополнительное обучение для работы с оборудованием и инструктаж

Продолжение таблицы 3

Наименование программного продукта	Достоинства	Недостатки
	виртуальной и дополненной реальности, созданный компаниями Inventive Retail Group и «Ланит». Позволяет сотрудникам безопасно изучать технические процессы и отрабатывать действия в опасных ситуациях без риска для здоровья.	перед использованием.
Modum Lab	технологическое образовательное ПО, объединяющее существующие и новые подходы для промышленной безопасности с использованием виртуальной и дополненной реальности. Участник проекта «Сколково», отечественный продукт. Позволяет сотрудникам безопасно изучать технические процессы и отрабатывать действия в опасных ситуациях без риска для здоровья.	требуется дополнительное обучение для работы с оборудованием и инструктаж перед использованием. Необходима индивидуальная разработка под технологические процессы организации.

Цель цифровизации СУОТ – принятие решений на основе данных и аналитики, а не только исходя из интуиции или опыта специалиста по ОТ.

Для фиксации нарушений требований охраны труда используются различные IT-технологии, включая видеорекамеры, датчики и приложения для смартфонов [20]. Вот некоторые примеры таких технологий:

- видеорекамеры и датчики с настройкой ПО: системы видеонаблюдения и GSM-трекеры, которые оповещают сотрудников и руководителей о приближении к опасным зонам и фиксируют отсутствие СИЗ.

- приложения для смартфонов позволяют сотрудникам фотографировать или снимать видео нарушения и отправлять их руководителю для проверки;
- системы автоматизации охраны труда включают в себя ведение документооборота, обучение сотрудников и фиксацию нарушений;
- ПО виртуальной и дополненной реальности для обучения сотрудников с целью безопасного изучения технологических процессов и отработки действий в опасных ситуациях без риска для здоровья [22].

Таким образом, предлагаем к использованию следующие программные продукты с использованием ИТ-технологий (таблица 4).

Таблица 4 – Предложения по повышению эффективности мероприятий по охране труда на объектах ООО «Озон» с использованием ИТ-технологий

Область применения	Наименование	Обоснование
для фиксации нарушений требований охраны труда	VizorLabs Health & Safety [24].	платформа VizorLabs включает в себя: системы видеонаблюдения, системы интеллектуального видеоанализа. Автоматическая система контроля соблюдения техники безопасности и применения СИЗ для предотвращения производственного травматизма. Снижение расходов на контроль при повышении эффективности контроля. Сокращение расходов на штрафы и компенсации по травматизму. Сокращение потерь из-за ремонтов и простоев оборудования. Линейная масштабируемость (промышленная инсталляция на сеть из 10 000 камер). Возможность настройки системы под бизнес-процессы заказчика. Стоимость рассчитывается индивидуально исходя из потребностей предприятия. Ориентировочно – 200 000 рублей.
автоматизация документооборота по охране труда на предприятии	1С:Предприятие 8. «Производственная безопасность» [1].	ФЗ от 22.11.2021 № 377-ФЗ в ТК РФ ввели новую статью 22.1, в соответствии с которым допускается вести документы в цифровом формате [18], [2]. 1С является отечественным продуктом, с возможностью поддержки и установкой обновлений с учетом

Продолжение таблицы 4

Область применения	Наименование	Обоснование
		отечественного законодательства по охране труда. Сравнительно небольшая стоимость (40 000 рублей). Для успешного ведения ЭДО в 1С в области ОТ следует выполнить несколько этапов: настройка системы; создание необходимых документов ЭДО (в системе 1С необходимо создать шаблоны документов, которые вы планируете использовать); настройка прав доступа; внедрение электронной подписи; обучение сотрудников; практическое внедрение; постоянное улучшение.
решение вопроса обучения персонала по охране труда	Промвиар [18].	отечественный продукт, участников проектов виртуальных тренажеров «Сколково». Стоимость рассчитывается индивидуально исходя из потребностей предприятия. Ориентировочно – 50 000 рублей.

Внедрение мероприятий с помощью it-технологий способствуют автоматизации процессов сбора и обработки данных о рабочих условиях, мониторинг в реальном времени, оценка и управление рисками и способствуют созданию безопасных условий труда.

Кроме того, it-технологии совершенствуют процесс контроля загрязнения окружающей среды с помощью использования геоинформационных систем для анализа и прогнозирования экологической ситуации, комплексной оценки воздействия проектов на окружающую среду. IT-технологии также способствуют совершенствованию процесса повышения квалификации сотрудников: дистанционное обучение, виртуальные тренажёры и интерактивные обучающие материалы делают процесс обучения доступным и интересным для сотрудников.

Таким образом, применение IT-технологий помогает снизить производственные риски, улучшить условия труда, сохранить окружающую среду и здоровье работников, что способствует устойчивому развитию предприятий и повышению качества жизни.

Выводы: в разделе рассмотрены методы и подходы к вопросу повышения эффективности охраны труда с помощью IT-технологий. Проанализирован перечень программ для автоматизации работ по охране труда: 1С:Документооборот, Directum, ELMA BPM Suite, Creatio, Naumen DOCs, ЕВФРАТ-Документооборот, БОСС-Референт, ДЕЛО, PayDox, БЭСТДОКУМЕНТЫ].

Программы представлены как зарубежного производителя, так и отечественного. Цель цифровизации СУОТ – принятие решений на основе данных и аналитики, а не только исходя из интуиции или опыта специалиста по ОТ. Для фиксации нарушений требований охраны труда используются различные IT-технологии, включая видеокамеры, датчики и приложения для смартфонов. В результате проведенного анализа для рассматриваемого объекта предложены программные продукты для фиксации нарушений, автоматизации документооборота и обучения персонала по охране труда: VizerLabs Health & Safety, 1С:Предприятие 8. «Производственная безопасность», Промвиар. Внедрение мероприятий по охране труда с помощью it-технологий способствуют автоматизации процессов сбора и обработки данных о рабочих условиях, мониторинг в реальном времени, оценка и управление рисками и способствуют созданию безопасных условий труда. Кроме того, it-технологии совершенствуют процесс контроля загрязнения окружающей среды с помощью использования геоинформационных систем для анализа и прогнозирования экологической ситуации, комплексной оценки воздействия проектов на окружающую среду.

4 Охрана труда

В разделе «составлен реестр профессиональных рисков на рабочих местах наполнителя ампул, оператора установки наполнения и аппаратчика декарбоксилирования, «на основании «Приказа Минтруда России от 29.10.2021 № 776н» [13]. Технологический процесс, в котором участвуют указанные работник представлены на рисунке 2, 3. Реестр рисков наполнителя ампул представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Реестр рисков наполнителя ампул

Номер по Приказу	Опасность	ID	Опасное событие
2	«неприменение СИЗ или применение поврежденных, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам, выявленным опасностям, составу или уровню воздействия ОВПФ» [13].	2.1	«травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [13].
8	«подвижные части машин и механизмов» [13].	8.1	«удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [13].
9	«вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [13].	9.1	«отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [13].
	«воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ» [13].	9.3	«заболевания кожи (дерматиты)» [13].
	«образование токсичных паров при нагревании» [13].	9.5	«отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ» [13].
13	«материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру» [13].	13.1	«ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру» [13].
20	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [13].	20.1	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [13].
21	«воздействие локальной вибрации» [13].	21.1	«воздействие локальной вибрации на руки работника» [13].

Продолжение таблицы 5

Номер по Приказу	Опасность	ID	Опасное событие
23	«физические перегрузки» [13].	23.1	«повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [13].

Реестр рисков оператора установки наполнения представлен в таблице 6.

Таблица 6– Реестр рисков оператора установки наполнения

Номер по Приказу	Опасность	ID	Опасное событие
2	«неприменение СИЗ или применение поврежденных, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам, и выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [13].	2.1	«травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [13].
8	«подвижные части машин и механизмов» [13].	8.1	«удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [13].
9	«вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [13].	9.1	«отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [13].
	«образование токсичных паров при нагревании» [13].	9.5	«отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ» [13].
20	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [13].	20.1	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [13].
24	«диспетчеризация процессов, связанная с длительной концентрацией внимания» [13].	24.4	«психоэмоциональные перегрузки» [13].
27	«электрический ток» [13].	27.1	«контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [13].

Рассмотрим реестр рисков аппаратчика декарбоксилирования (таблица 7).

Таблица 7 – Реестр рисков аппаратчика декарбоксилирования

Номер по Приказу	Опасность	ID	Опасное событие
2	«неприменение СИЗ или применение поврежденных, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам, опасностям, составу или уровню ОВПФ» [13].	2.1	«травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [13].
8	«подвижные части машин и механизмов» [13].	8.1	«удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [13].
9	«вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [13].	9.1	«отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [13].
	«воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ» [13].	9.3	«заболевания кожи (дерматиты)» [13].
	«образование токсичных паров при нагревании» [13].	9.5	«отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, твердых веществ» [13].
13	«материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру» [13].	13.1	«ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру» [13].
20	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [13].	20.1	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [13].
21	«воздействие локальной вибрации» [13].	21.1	«воздействие локальной вибрации на руки работника» [13].
23	«физические перегрузки» [13].	23.1	«повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [13].

Произведем «расчет количественного риска в соответствии с методикой, утвержденной Приказом №926 от 28.12.2021г» [12].

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

где « R – риск,

A – степень вероятности,
 U – тяжесть последствий» [12].

«Степень вероятности A определим в соответствии с таблицей 8, тяжесть последствий U по таблице 9» [12].

Таблица 8 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, A
1	весьма маловероятно	– практически исключено; – зависит от следования инструкции.	1
2	маловероятно	– сложно представить, однако может произойти; – зависит от следования инструкции	2
3	возможно	– иногда может произойти; – зависит от обучения (квалификации).	3
4	вероятно	– зависит от случая, высокая степень возможности реализации; – часто слышим о подобных фактах; – периодически наблюдаемое событие.	4
5	весьма вероятно	– практически 100%; – регулярно наблюдаемое событие.	5

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;	4

Продолжение таблицы 9

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
		– инцидент с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней.	
3	значительная	– серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности – продолжительностью до 60 дней; – инцидент	3
2	незначительная	– незначительная травма - микротравма, оказана первая медицинская помощь – инцидент, – быстро потушенное загорание.	2
1	приемлемая	– без травмы или заболевания; – незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

«Значимость оценки риска оценим по следующей шкале: 1 - 8 (низкий), 9 - 17 (средний), 18 - 25 (высокий)» [16]. Результаты идентификации представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Результаты идентификации

Рабочее место	Опасность (№)	Опасное событие (ID)	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
наполнитель ампул	2	2.1	весьма вероятно	5	крупная	4	20	высокий
	8	8.1	возможно	3	крупная	4	12	средний
	9	9.1	вероятно	4	значительная	3	12	средний
	9	9.3	вероятно	4	значительная	3	12	средний
	9	9.5	вероятно	4	значительная	3	12	средний
	13	13.1	вероятно	4	значительная	3	12	средний
	20	20.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	21	21.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	23	23.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	2	2.1	весьма вероятно	5	крупная	4	20	высокий

Продолжение таблицы 10

Рабочее место	Опасность (№)	Опасное событие (ID)	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
оператор установки наполнителя	8	8.1	вероятно	4	крупная	4	16	средний
	9	9.1	вероятно	4	значительная	3	12	средний
	9	9.5	вероятно	4	значительная	3	12	средний
	20	20.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	24	24.4	возможно	3	значительная	3	9	средний
	27	27.1	возможно	3	катастрофическая	5	16	средний
аппаратчик декарбонирования	2	2.1	весьма вероятно	5	крупная	4	20	высокий
	8	8.1	возможно	3	крупная	4	12	средний
	9	9.1	вероятно	4	значительная	3	12	средний
	9	9.3	вероятно	4	значительная	3	12	средний
	9	9.5	вероятно	4	значительная	3	12	средний
	13	13.1	вероятно	4	значительная	3	12	средний
	20	20.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	21	21.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
23	23.1	возможно	3	значительная	3	9	средний	

Анализ показал, что высокий уровень рисков присутствует при неиспользовании СИЗ. Определим мероприятие по устранению выявленных рисков (таблица 11).

Таблица 11 – Мероприятия по улучшению условий и охраны

Рабочее место	Опасное событие (ID)	Мероприятие
наполнитель ампул, оператор установки наполнения, аппаратчик декарбонирования	2	«2.2.1 Применение СИЗ соответствующего вида и способа защиты. Выдача СИЗ соответствующего типа в зависимости от вида опасности» [13].

Выводы: высокий уровень рисков присутствует при неиспользовании СИЗ. По итогу анализа определено мероприятие по устранению выявленных рисков. Таким образом, предложенные мероприятия для фиксации нарушений требований охраны труда в предыдущем разделе, актуально.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Негативное воздействие предприятий по производству лекарственных препаратов проявляется в следующих аспектах:

- загрязнение сточных вод химическими веществами;
- образование фармполлютантов;
- недостаточная эффективность систем очистных сооружений в удалении фармацевтических субстанций из сточных вод.

Антропогенная нагрузка представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Антропогенная нагрузка производства

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
ООО «Озон»	ампульное производство	оксиды азота, углерода (при запайке ампул), пыль, пары органических растворителей,	фармполлютанты, диоктилбензол-1,2-дикарбонат, диэтиловый эфир, этилацетат, производственные сточные воды	бытовой мусор, бумага, пластик, остатки сырья, материалов и полуфабрикатов, образовавшиеся в процессе изготовления продукции и утратившие полностью или частично потребительские свойства исходного материала
Количество в год		-	-	0,1 тыс. тонн

Ампульное производство может оказывать воздействие на атмосферный воздух, так как фармацевтические отходы постоянно поступают в окружающую среду и проявляют устойчивость. Они негативно влияют на природные компоненты даже в малых концентрациях и могут создавать синергетический и кумулятивный эффект при контакте с другими

химическими веществами. В таблице 13 проведены анализ сведения о технологиях.

Таблица 13 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
1	ампульное производство	механическая очистка, флотация, фильтрация, физико-химическая очистка, мембранные методы и биологическая очистка. Выбор метода зависит от состава и концентрации компонентов сточных вод.	соответствует

В таблице 14 представлен перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов.

Таблица 14 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
оксиды азота
оксиды углерода

Основные источники загрязнения окружающей среды фармацевтическими отходами – это сбросы сточных канализационных вод, свалки и большие фермы. Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха

Структурное подразделение	Источник		Наименование загрязняющего вещества	ПДВ, мг/м ³	Фактический выброс, г/с	Превышение ПДВ в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проба	Общее кол-во случаев превышения ПДВ	Примечание
	номер	наименование							
ампульное производство	1	аппарат капсулирования	оксид углерода	0,025	0,012	-	01.03.2024	-	-
	2		оксиды азота	0,05	0,01	-	01.03.2024	-	-

Производство лекарств может оказывать негативное воздействие на атмосферный воздух, поскольку содержит различные компоненты, такие как катализаторы, субпродукты, активные лекарственные субстанции, органические растворители и добавки.

Для предотвращения загрязнения и обеспечения чистоты воды на фармацевтических предприятиях устанавливаются системы водоочистки и водоподготовки, включая сложные системы фильтрации, установки обратного осмоса, биологической очистки, фильтры ПАВ, деионизации и дистилляции.

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений

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 ³ /сут.; тыс. м ³ /год			Наименование загрязняющего вещества	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективность очистки сточных вод, %	
			проектный	допустимый, в соответствии с разрешительным документом на пользование водным объектом	фактический			проектное	допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	фактическое	проектная	фактическая
механическая очистка, флотация	2020	этапы очистки сточных вод включают механическую очистку, физико-химическую очистку и биологическую очистку.	1,0	1,0	0,04	диэтиловый эфир	01.03.2024	0,5	1,0	0,04	98	98
			1,0	1,0	0,02	этилацетат	01.03.2024	0,6	1,0	0,02	98	98

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

Наименование видов отходов	Код по 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				
зола, содержащая преимущественно оксиды кремния и кальция	7 47 841 11 49 4	4	0,1	0,1	0,2	-	0,2	-
смесь шлака и отходов механической очистки газов, содержащие углерод и диоксид кремния	7 47 841 21 20 4	4	0,2	0,2	0,4	-	0,4	-
Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн								
всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания		для хранения		для захоронения	
0,2	-	0,2	-		-		-	
0,4	-	0,4	-		-		-	
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн						Наличие отходов на конец года, тонн		
всего	хранение на собственных ОРО		захоронение на собственных ОРО	хранение на сторонних ОРО	захоронение на сторонних ОРО	хранение	накопление	
-	-		-	-	-	-	-	

Выводы: в разделе определена антропогенная нагрузка и оформлены результаты ПЭЖ.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

К вероятным аварийным и чрезвычайным ситуациям на производстве фармацевтических препаратов относят: пожары, взрывы, террористические акты, массовые заболевания, социальные конфликты, природные катастрофы.

В случае возникновения ЧС на производственный объекты ООО «Озон» придут подразделения Пожарно-спасательной часть №23. Пожарная часть располагается по адресу: г.Жигулевск, ул. Гидростроителей, 1а, среднее время прибытия – 7 минут.

Ближайшая городская станция скорой медицинской помощи, располагается по адресу: г. Жигулевск, ул. Первомайская, 10 кб. Среднее время прибытия – 7 минут.

«В случае возникновения ЧС, Руководителем ликвидации является руководитель объекта, на котором произошла ЧС. Должностной состав объектового звена ТП РСЧС включает в себя начальника отдела ГО и ЧС, инженера по промышленной безопасности, пожарной безопасности, медицинского работника и других специалистов, необходимых для ликвидации ЧС, в соответствии с Приказом МЧС России № 999 от 23.12.2005» [9].

АСС объекта является подразделением, которое занимается ликвидацией последствий ЧС на территории объекта. Оно состоит из специалистов, имеющих опыт работы в области безопасности и защиты населения от ЧС, «в соответствии с Федеральным законом от 22.08.1995 № 151-ФЗ» [5].

В задачи эвакуационной комиссии, которая сформирована приказом по производству, входит планирование и организация эвакуации людей. Комиссия также отвечает за подготовку необходимых документов и инструктажей для персонала. Для организации эвакуационной комиссии необходимо создать штаб, который будет координировать работу всех

подразделений и служб в случае ЧС. В состав штаба должны входить представители администрации, специалисты по безопасности, медицинские работники и другие специалисты, необходимые для обеспечения эффективной эвакуации. Порядок оповещения населения об угрозе ЧС зависит от конкретной ситуации и степени опасности [3].

Эвакуационная комиссия занимается планированием и организацией эвакуации людей в случае возникновения ЧС. Она также отвечает за подготовку необходимых документов и инструктажей для персонала. Для организации эвакуационной комиссии необходимо создать штаб, который будет координировать работу всех подразделений и служб в случае ЧС [6].

В состав штаба должны входить представители администрации, специалисты по безопасности, медицинские работники и другие специалисты, необходимые для обеспечения эффективной эвакуации.

«Оповещение является одним из важнейших мероприятий, обеспечивающих доведение в минимально короткие сроки информации об угрозе или возникновении ЧС до территориальных органов МЧС России и населения» [3].

Порядок оповещения работников и населения об угрозе ЧС зависит от конкретной ситуации и степени опасности. Обычно оповещение осуществляется через местные СМИ, радио и телевидение, а также через мобильные приложения и интернет.

В некоторых случаях может быть использовано громкоговорительное оповещение или рассылка СМС-сообщений.

Важно обеспечить своевременное и точное информирование населения об угрозе, чтобы люди могли принять необходимые меры для своей безопасности. При ЧС необходимо эвакуироваться в ПВР. Составим таблицу ПВР для персонала объекта (таблица 18).

Таблица 18 – Перечень ПВР

Номер ПВР	Наименование организаций, развертывающих ПВР	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			посадочных мест	койко-мест
1	средняя общеобразовательная школа №14 им. полного кавалера ордена Славы Н.Г. Касьянова с дошкольным отделением	микрорайон Г-1, м-н, Жигулёвск, Самарская область, 445351, т. +7 (84862) 2-44-93	150	140/20
3	средняя общеобразовательная школа №7 им. Героя Советского Союза Ф.И. Ткачева г. Жигулевска городского округа Жигулевск Самарской области	ул. Пионерская, 23, г. Жигулёвск, Самарская область, 445350, т. +7 (84862) 2-39-16	130	132/20
5	основная общеобразовательная школа №9 г. Жигулевска	ул. Куйбышева, 26, Александровское Поле м-н, Жигулёвск, Самарская область, 445352, т. +7 (84862) 2-37-03	150	140/20

ПВР необходимы для временного пребывания людей, пострадавших от чрезвычайных ситуаций. Они предоставляют людям место для отдыха, питания, медицинской помощи и других необходимых услуг на время устранения ЧС.

Схема маршрута эвакуации персонала объекта представлена на рисунке 8.

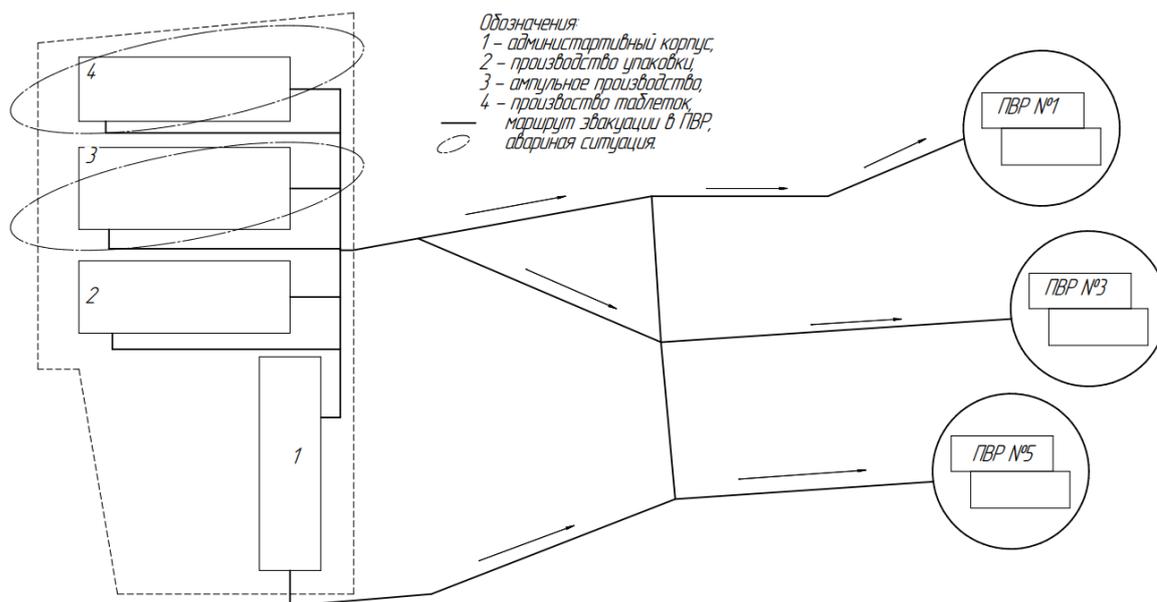


Рисунок 8 – Схема маршрута эвакуации персонала объекта из каждой зоны возможной ЧС в ПВР

План действий по предупреждению и ликвидации ЧС представлен в таблице 19.

Таблица 19 – Действия персонала объекта при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
администрация ООО «Озон»	руководитель	оценивает ситуацию, определяет тип ЧС; оповещает соответствующие службы и органы власти, в зависимости от ЧС; организует эвакуацию работников из опасной зоны и обеспечивает предоставление медицинской помощи пострадавшим; принимает меры по локализации и ликвидации последствий ЧС; проводить анализ причин возникновения ЧС и инициирует разработку мероприятий по предотвращению ЧС [3].
КЧС и ПБ	руководитель КЧС и ПБ	в функции входит: оповещение и информирование населения о возникшей ЧС; организация эвакуации людей из зоны ЧС; оказание медицинской помощи пострадавшим; принятие мер по ликвидации последствий ЧС; проведение анализа причин возникновения ЧС; докладывают руководителю организации

Продолжение таблицы 19

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
		предложения по решению предстоящих АСР, очередность их проведения и состав имеющихся сил [3].
отдел охраны труда	уполномоченный работник ГО и ЧС	«проводят организацию и контроль разработки и исполнение мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий ЧС; осуществляют работы по поддержанию постоянной готовности технических систем управления, оповещения и связи пунктов управления системы ГО и ЧС; организуют эвакуацию населения из зоны ЧС и оказание медицинской помощи пострадавшим; принимают меры по ликвидации последствий ЧС» [3].
ЕДДС	дежурный диспетчер	получение информации о возникновении ЧС; передача информации соответствующим службам и органам власти; оповещение населения о ЧС; координация соответствующих сил и средств для устранения ЧС; координация в эвакуации населения; координация в оказании помощи пострадавшим [3].
ампульное производство	начальник смены	«сообщает о ЧС вышестоящему руководству, организует и контролирует исполнение мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС в организации, по эвакуации работников в ПВР, предоставление медицинской помощи пострадавшим» [3].

Перечень мероприятий может быть скорректирован в зависимости от сценария ЧС. Полный перечень сценариев, инцидентов и действия персонала, в зависимости от сценария, приведены в Плане мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий.

В зависимости от типа аварии и ее масштаба, могут потребоваться различные меры для ее устранения. Некоторые из них могут включать эвакуацию людей из опасной зоны, использование СИЗ, проведение дезактивации и обеззараживания территории, а также оказание медицинской помощи пострадавшим.

В случае возникновения ЧС обучающимся могут быть выданы следующие СИЗ: противогазы, респираторы, защитные очки, перчатки, каски, СИЗОД и другие в зависимости от характера ЧС., в соответствии с «Приказом МЧС России от 01.10.2014 № 543» [8].

При ЧС, пожаре или аварии следует использовать СИЗ, такие как респираторы для защиты органов дыхания от вредных паров и газов, защитные очки, перчатки и специальная одежда. Также необходимо соблюдать правила безопасности и следовать инструкциям по действиям в аварийных ситуациях. В случае аварии необходимо немедленно покинуть зону аварии, следуя указаниям аварийных служб.

Выводы: в разделе описаны вероятные ЧС, действия персонала при ЧС, перечень ПВР и описаны необходимые СИЗ.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

План мероприятий по улучшению условий труда и охраны труда представлен в таблице 20.

Таблица 20 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Наименование структурного подразделения	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Источник финансирования
ООО «Озон»	закупка и установка системы контроля СИЗ на основе IT-технологий	контроль за применением СИЗ	3 квартал 2024 года	ООО «Озон»
	закупка и установка обучающего ПО на основе IT-технологий	обучение безопасным методам работы, с целью минимизации	3 квартал 2024 года	
	обучение сотрудников	травматизма и профзаболеваний	3 квартал 2024 года	

Смета затрат на финансирование представлена в таблице 21.

Таблица 21 – Смета затрат

Наименование статьи затрат	Единицы измерения	Кол-во	Цена за ед., руб.	Стоимость, руб.
закупка обучающего ПО на основе IT-технологий	ед.	1	150 000	50 000
установка обучающего ПО на основе IT-технологий	ед.	1	50 000	20 000
закупка и установка системы контроля СИЗ на основе IT-технологий	чел.	20	10 000	30 000
Итого, руб.:				100 000

Скидки и надбавки устанавливаются на основании «Постановления Правительства РФ от 30.05.2012 № 524» [10].

Определим «размер страхового тарифа и класс профессионального риска, на основании Приказа Минтруда России от 30.12.2016 № 851н» [7].

«Код 21.20 – «Производство лекарственных препаратов и материалов». Класс профессионального риска – б, размер страхового тарифа – 0,7%» [7]. В таблице 22 представлены данные для расчета.

Таблица 22 – Данные для расчета

Показатель	усл. обоз	ед. изм.	2022	2023	2024
«среднесписочная численность работающих» [19]	N	чел	700	700	700
«количество страховых случаев за год» [19]	K	шт.	2	2	0
«количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [19]	S	шт.	2	2	0
«число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [19]	T	дн	20	40	0
«сумма обеспечения по страхованию» [19]	O	руб	0	30 000	0
«фонд заработной платы за год» [19]	ФЗП	руб	72 000 000	72 000 000	72 000 000
«число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда» [19]	q11	шт	-	-	300
«число рабочих мест, подлежащих СОУТ» [19]	q12	шт.	-	-	500
«число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценке условий труда» [19]	q13	шт.	-	-	250
«число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [19]	q21	чел	-	-	640
«число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [19]	q22	чел	-	-	650

«Рассчитаем показатель $a_{\text{стр}}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию» [19].

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V}, \quad (2)$$

где «O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за 3 года, предшествующих текущему, (руб.)» [19];

« V – сумма начисленных страховых взносов за 3 года, предшествующих текущему (руб.)» [19]:

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{\text{стр}} , \quad (3)$$

«где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве» [19].

$$V = \sum 72\,000\,000 \times 0,7 = 504\,000 \text{руб.}$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{30000}{504\,000} = 0,06.$$

«Показатель $b_{\text{стр}}$ – количество страховых случаев у страхователя, на 1000 работающих рассчитывается по формуле» [19].

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (4)$$

«где K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [19];

« N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [19].

$$b_{\text{стр}} = \frac{2 \times 1000}{700} = 2,9.$$

«Рассчитаем показатель $c_{\text{стр}}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай» [19].

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S}, \quad (5)$$

где « T – число дней временной нетрудоспособности в связи с

несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [19];

«S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года» [19].

$$c_{\text{стр}} = \frac{60}{4} = 15.$$

«Рассчитаем коэффициент проведения СОУТ у страхователя q1» [19].

$$q1 = (q11 - q13)/q12, \quad (6)$$

где «q11 – количество рабочих мест, в отношении которых проведена СОУТ на 1 января текущего календарного года» [19];

«q12 – общее количество рабочих мест» [19];

«q13 – количество рабочих мест, условия труда, отнесенные к вредным или опасным условиям труда по результатам СОУТ» [19].

$$q1 = \frac{300-250}{500} = 0,1.$$

«Рассчитаем коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q2» [19].

$$q2 = q21/q22, \quad (7)$$

«где q21 – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» [19];

«q22 – число всех работников, подлежащих осмотрам» [19].

$$q2 = \frac{640}{650} = 0,9.$$

«Рассчитаем скидку на страхование работников» [19]:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{взд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{взд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{взд}}} \right)}{3} \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100, \quad (8)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{0,06}{0,5} + \frac{2,9}{8,2} + \frac{15}{28,9} \right)}{3} \right\} \cdot 0,1 \cdot 0,9 \cdot 100 = 0,6\%$$

«Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки» [19]:

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

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = 0,7 - 0,7 \cdot 0,6\% = 0,3,$$

«Рассчитываем размер страховых взносов в следующем году» [19]:

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

$$V^{\text{след}} = 72\,000\,000 \cdot 0,3 = 216\,000 \text{ руб.},$$

$$V^{\text{тек}} = 72\,000\,000 \cdot 0,7 = 504\,000 \text{ руб.}$$

«Определяем размер экономии страховых взносов в следующем году» [19]:

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

$$\mathcal{E} = 216\,000 - 504\,000 = 482\,400 \text{ руб.}$$

Размер экономии страховых взносов в следующем году 482 400 рублей.
 «Рассчитаем санитарно-гигиеническую эффективность мероприятий по ОТ»
 [19]. Данные для расчета представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Данные для расчета

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
«плановый фонд рабочего времени» [19]	Ф _{план}	Дни	247	247
«количество пострадавших от несчастных случаев на производстве» [19]	Ч _{нс}	Чел.	2	0
«количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев» [19]	Д _{нс}	Дни	40	0
«среднесписочное количество основных работников» [19]	ССЧ	Чел.	150	150
«единовременные затраты» [19]	Зед	руб.		400 000

«Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta K_{\text{ч}}$)» [19]:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{б}}} \cdot 100\%, \quad (12)$$

«Коэффициент частоты травматизма» [19]:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (13)$$

где «Ч_{нс} – число пострадавших от несчастных случаев, чел.;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел»
 [19].

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = \frac{2 \cdot 1000}{700} = 2,9$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{0 \cdot 1000}{700} = 0$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta K_{\text{ч}}$)» [19]:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{б}}} \cdot 100\%, \quad (14)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{0}{2,9} \cdot 100\%, = 100$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta K_{\text{т}}$)» [19]:

$$\Delta K_{\text{т}} = 100\% - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \cdot 100\%, \quad (15)$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [19]:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{НС}}}{\text{Ч}_{\text{НС}}}, \quad (16)$$

$$K_{\text{т}}^{\text{д}} = \frac{40}{2} = 20,$$

$$K_{\text{т}}^{\text{п}} = \frac{0}{0} = 0,$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{0}{20} \cdot 100 = 100.$$

«Расчет временной утраты трудоспособности (на 100 рабочих/3года)» [19]:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{НС}}}{\text{ССЧ}}, \quad (17)$$

«Рассчитаем потери рабочего времени на 100 работающих в связи с временной нетрудоспособностью» [19]:

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \cdot 40}{700} = 6 \text{ дней,}$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \cdot 0}{700} = 0 \text{ дней.}$$

«Рассчитаем фактический годовой фонд рабочего времени на 1 работающего (дни)» [19]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}, \quad (18)$$

$$\Phi_{\text{факт1}} = 247 - 6 = 241 \text{ дней}$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = 247 - 0 = 247 \text{ дней.}$$

«Расчет роста одного рабочего по плану фонда после проведения мероприятий по охране труда ($\Delta\Phi_{\text{факт}}$)» [19]:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} \quad (19)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 247 - 241 = 6.$$

«Расчет высвобождения рабочих по факту увеличения их трудоспособности ($\mathcal{E}_ч$)» [19]:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{\text{ВУТ}^6 - \text{ВУТ}^п}{\Phi_{\text{факт}}^6} \cdot Ч_1 \quad (20)$$

$$Э_ч = \frac{6-0}{241} \cdot 2 = 0,5=1 \text{ чел.}$$

Произведем расчеты экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда. В таблице 24 данные для расчета.

Таблица 24 – Данные для расчета

Наименование показателя	Усл. обознач.	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятия по ОТ	После проведения мероприятия по ОТ
«ставка рабочего» [19]	$T_{\text{чс}}$	Руб/час	130	130
«коэффициент доплат за проф. мастерство» [19]	$K_{\text{пф}}$	%	15	15
«коэффициент доплат за условия труда» [19]	$K_{\text{допл.}}$	%	20	20
«коэффициент премирования» [19]	$K_{\text{пр}}$	%	17	17
«норматив отчислений на социальные нужды» [19]	$H_{\text{осн}}$	%	30,7	18,4
«длительность рабочей смены» [19]	T	час	8	8
«число рабочих смен» [19]	S	шт	1	1
«плановый фонд раб. времени» [19]	$\Phi_{\text{пл}}$	дни	247	247
«коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [19]	μ	-	2	2
«единовременные затраты ед» [19]	$Z_{\text{ед}}$	Руб	-	400 000

«Рассчитаем среднюю ЗПЛ за один рабочий день» [19]:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (21)$$

где « $T_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка, руб/час;

$k_{\text{допл.}}$ – коэффициент доплат за условия труда, %;

T – продолжительность рабочей смены, час.;

S – количество рабочих смен» [19].

$$ЗПЛ_{\text{дн1}} = 130 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 20) = 2184 \text{ руб,}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = 130 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 20) = 2184 \text{ руб.}$$

«Рассчитаем материальные затраты по страховому случаю» [19]:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu, \quad (22)$$

где « $P_{\text{мз1}}$ и $P_{\text{мз2}}$ – материальные затраты в связи с несчастными случаями;

ВУТ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих;

μ — коэффициент, учитывающий все материальные затраты» [19].

$$P_{\text{мз1}} = 6 \times 2184 \times 2 = 26208 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{мз2}} = 0 \times 2184 \times 2 = 0 \text{ руб.}$$

«Годовая себестоимость» [19]:

$$\text{Э}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}}, \quad (23)$$

$$\text{Э}_{\text{мз}} = 0 - 26208 = -26208 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата» [19]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (24)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 2184 \cdot 247 = 539\,448 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 2184 \cdot 247 = 539\,448 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости единовременных затрат» [19]:

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}}/\mathcal{E}_{\text{г}}, \quad (25)$$

где « $Z_{\text{ед}}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий, руб.;

где $\mathcal{E}_{\text{г}}$ – хозрасчетный экономический эффект» [19].

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = \mathcal{E}_{\text{м.з.}} \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = 26208 \text{ руб.}$$

«Рассчитаем срок окупаемости единовременных затрат» [19]:

$$T_{\text{ед}} = \frac{100\,000}{26208} = 3,8 \text{ года.}$$

Выводы: в разделе выполнен расчет эффективности мероприятий. Расчет показал окупаемость в течение 3,8 года. Таким образом, можно сделать вывод, что предложенный комплекс мероприятий эффективен.

Заключение

В первом разделе представлена характеристика производственного предприятия ООО «Озон», виды деятельности, анализ технологического процесса, адрес и месторасположение предприятия, виды производимой продукции, структура его управления. Основные технологические процессы осуществляются в ампульном производстве, производстве таблеток и упаковочном производстве. В ампульном производстве осуществляют технологический процесс работники следующих профессий: наполнитель ампул, мойщик посуды и ампул, оператор установки наполнения, аппаратчик ионного обмена, запайщик ампул и т.п. В производстве таблеток осуществляют технологический процесс работники следующих профессий: изготовитель таблеток, аппаратик декарбоксилирования.

IT-технологии совершенствуют процесс контроля применения СИЗ, автоматизируют процесс управления охраной труда. IT-технологии также способствуют совершенствованию процесса повышения квалификации сотрудников: дистанционное обучение, виртуальные тренажёры и интерактивные обучающие материалы делают процесс обучения доступным и интересным для сотрудников.

Во втором разделе проведен анализ производственного травматизма и профессиональных заболеваний предприятий по производству лекарственных средств, анализ условий труда на рабочих местах наполнителя ампул, оператора установки наполнения и аппаратчика декарбоксилирования. К несчастным случаям на фармацевтических производствах относятся серьезные травмы, отравление и т.д. Работа с опасными химическими веществами является неотъемлемой частью технологического процесса фармацевтического предприятия. Анализ обеспеченности персонала СИЗ показал полное соответствие требованиям нормативных документов. Анализ организации подготовки персонала

предприятия по вопросам охраны труда выполняется в соответствии с действующей нормативной документацией.

В третьем разделе рассмотрены методы и подходы к вопросу повышения эффективности охраны труда с помощью IT-технологий. В результате проведенного анализа для рассматриваемого объекта предложены программные продукты для фиксации нарушений, автоматизации документооборота и обучения персонала по охране труда: VizerLabs Health & Safety, 1С:Предприятие 8. «Производственная безопасность», Промвиар.

Внедрение мероприятий по охране труда с помощью it-технологий способствуют автоматизации процессов сбора и обработки данных о рабочих условиях, мониторинг в реальном времени, оценка и управление рисками и способствуют созданию безопасных условий труда. Кроме того, it-технологии совершенствуют процесс контроля загрязнения окружающей среды с помощью использования геоинформационных систем для анализа и прогнозирования экологической ситуации, комплексной оценки воздействия проектов на окружающую среду. IT-технологии также способствуют совершенствованию процесса повышения квалификации сотрудников: дистанционное обучение, виртуальные тренажеры и интерактивные обучающие материалы делают процесс обучения доступным и интересным для сотрудников. Таким образом, применение IT-технологий помогает снизить производственные риски, улучшить условия труда, сохранить окружающую среду и здоровье работников, что способствует устойчивому развитию предприятий и повышению качества жизни.

В четвёртом разделе выявлено, что высокий уровень рисков присутствует при неиспользовании СИЗ. По итогу анализа определено мероприятие по устранению выявленных рисков.

В пятом разделе оформлены результаты ПЭК. Производство лекарств может оказывать негативное воздействие на атмосферный воздух, поскольку содержит различные компоненты, такие как катализаторы, субпродукты, активные лекарственные субстанции, органические растворители и добавки.

Для предотвращения загрязнения и обеспечения чистоты воды на фармацевтических предприятиях устанавливаются системы водоочистки и водоподготовки, включая сложные системы фильтрации, установки обратного осмоса, биологической очистки, фильтры ПАВ, деионизации и дистилляции.

В шестом разделе в разделе описаны вероятные ЧС, действия персонала при ЧС, перечень ПВР и описаны необходимые СИЗ. Перечень мероприятий может быть скорректирован в зависимости от сценария ЧС. Полный перечень сценариев, инцидентов и действия персонала, в зависимости от сценария, приведены в Плане мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий. В зависимости от типа аварии и ее масштаба, могут потребоваться различные меры для ее устранения. Некоторые из них могут включать эвакуацию людей из опасной зоны, использование СИЗ, проведение дезактивации и обеззараживания территории, а также оказание медицинской помощи пострадавшим.

В седьмом разделе выполнен расчет эффективности мероприятий. Расчет показал окупаемость в течение 3,8 года. Таким образом, можно сделать вывод, что предложенный комплекс мероприятий эффективен. Таким образом, задачи выполнены, цель достигнута.

Список используемых источников

1 1С:Предприятие 8. «Производственная безопасность» [Электронный ресурс] : Официальный сайт предприятия. URL: https://solutions.1c.ru/catalog/ehs_occsaf/features?ysclid=lv7enueah415484947 (дата обращения: 25.04.2024).

2 О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.11.2021 № 377-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_400854/ (дата обращения: 25.04.2024).

3 О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 (ред. от 17.01.2024). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45914/ (дата обращения: 25.04.2024).

4 О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464 (ред. от 30.12.2022) (вместе с «Правилами обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда»). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_405174/ (дата обращения: 25.04.2024).

5 Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.08.1995 № 151-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7746/ (дата обращения: 25.04.2024).

6 Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 05.07.2021 № 429 (Зарегистрировано в Минюсте России 16.09.2021 № 65025). URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_395571/ (дата обращения: 25.04.2024).

7 Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 30.12.2016 № 851н (ред. от 10.11.2021) (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2017 № 45279). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211247/ (дата обращения: 25.04.2024).

8 Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 01.10.2014 № 543 (ред. от 31.07.2017) (Зарегистрировано в Минюсте России 02.03.2015 № 36320). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_176058/ (дата обращения: 25.04.2024).

9 Об утверждении Порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 23.12.2005 № 999 (ред. от 23.12.2022) (Зарегистрировано в Минюсте России 19.01.2006 № 7383). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_57986/ (дата обращения: 25.04.2024).

10 Об утверждении Правил установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.05.2012 № 524 (ред. от 24.12.2022). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_130592/ (дата обращения: 25.04.2024).

11 Об утверждении Руководства по соблюдению обязательных требований трудового законодательства [Электронный ресурс] : Приказ Роструда от 11.11.2022 № 253. URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_440271/ (дата обращения: 25.04.2024).

12 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: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_406016/ (дата обращения: 25.04.2024).

13 Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н (Зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 № 66318). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/ (дата обращения: 25.04.2024).

14 Об утверждении Типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда России от 29.12.1997 № 68 (ред. от 05.05.2012). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_69044/ (дата обращения: 25.04.2024).

15 ООО «Озон» [Электронный ресурс] : Официальный сайт предприятия. URL: <https://ozonpharm.ru/?ysclid=lvvc7ueu3x54324609> (дата обращения: 25.04.2024).

16 Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 № 602-ст). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071?ysclid=lu02vixv64114312918> (дата обращения: 25.04.2024).

17 Промвиар [Электронный ресурс] : Официальный сайт предприятия. URL:

<https://innovationmap.innoagency.ru/catalog/product/42566/?ysclid=lvy7gz6jhi961838099> (дата обращения: 25.04.2024).

18 Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 14.02.2024). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 25.04.2024).

19 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.

20 Binks S. P. IT technologies for monitoring the use of personal protective equipment // Management Science Letters 13(2). P. 11–33.

21 Hasin A. Assessment of worker safety in a pharmaceutical industry using FMEA // Management Science Letters 4(1): May 2023. P. 55-64.

22 Layzell, J. Occupational safety training using IT technologies as a tool to reduce injuries// IOP Conference Series Materials Science and Engineering. 2022 №9(1). P.89–98.

23 Saccarola G., Centazzo A. The use of IT technologies and causal analysis to ensure occupational safety at a pharmaceutical enterprise // Journal of Safety. 2020. №12. P. 29–36.

24 VizorLabs Health & Safety [Электронный ресурс] : The official website. URL: <https://vzorlabs.ru/products/health-safety/?ysclid=lvy7fbgda9167513235> (дата обращения: 25.04.2024).