

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 Оценка и управление профессиональными рисками водителей-погрузчиков, занятых на погрузо-разгрузочных работах складского хозяйства

Обучающийся

С.В. Харьков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.х.н., доцент, И.А. Сумарченкова

(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 «Оценка и управление профессиональными рисками водителей-погрузчиков, занятых на погрузо-разгрузочных работах складского хозяйства».

В разделе «Общая характеристика складского хозяйства» рассмотрены общие характеристики складского хозяйства ООО «ПромХим», представлена структура управления и технологические процессы на предприятии.

В разделе «Анализ безопасности объекта» проводился анализ безопасности погрузо-разгрузочной техники, используемой при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, анализировалась пожарная безопасность при хранении и транспортировке грузов, производилась идентификация опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, оценивался уровень производственного травматизма на предприятии и обеспеченность персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.

В разделе «Определение опасностей и оценка рисков водителей-погрузчиков. Планирование мероприятий по управлению профессиональными рисками. Оценка возможности устранения рисков» произведено определение опасностей и оценка рисков водителей-погрузчиков, предложены мероприятия по управлению профессиональными рисками, произведена оценка возможности устранения рисков.

В разделе «Охрана труда» разработана система автоматического

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проводилось выявление антропогенного воздействия на окружающую среду, разработана площадка накопления и временного хранения отходов.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проведён анализ возможных техногенных аварий и предложены процедуры по созданию

универсальных средств индивидуальной защиты облегченного типа, а также совершенствования порядка организации хранения средств индивидуальной защиты и обеспечения ими населения.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» произведена оценка экономической эффективности замены существующих подъемников на подъемники Reach и Double-reach, которые оснащены механизмом reach, позволяющим вилкам выдвигаться для постановки на хранение и извлечения поддона, а также реализации системы управления операционными рисками (ORM).

Работа состоит из семи разделов на 68 страницах и содержит 4 таблицы и 14 рисунков.

## Содержание

Введение.....	5
Термины и определения .....	7
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Общая характеристика предприятия.....	9
2 Общая характеристика складского хозяйства.....	18
2.1 Анализ безопасности погрузо-разгрузочной техники, используемой при выполнении погрузочно-разгрузочных работ .....	18
2.2 Анализ пожарной безопасности при хранении и транспортировке грузов.....	19
2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.....	23
2.4 Уровень производственного травматизма на предприятии .....	23
2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты .....	27
3 Определение опасностей и оценка рисков водителей-погрузчиков. Планирование мероприятий по управлению профессиональными рисками. Оценка возможности устранения рисков .....	30
4 Охрана труда.....	40
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	44
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	47
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	53
Заключение .....	60
Список используемых источников .....	65

## Введение

Актуальность работы состоит в обеспечении безопасности персонала складского хозяйства производственного предприятия.

Безопасность склада – это комплексный программный подход к минимизации или сокращению потерь как из внутренних, так и из внешних источников. Безопасность склада требует участия сотрудников на всем объекте, включая, но не ограничиваясь этим, отделы управления, санитарии, эксплуатации и технического обслуживания.

Первым шагом в управлении охраной труда и производственной безопасностью является определение приоритетов, то есть проведение оценки рисков. Также важно учитывать дополнительные опасности, характерные для конкретного объекта, которые также могут потребовать внимания.

Оценка рисков является важным шагом в защите работников от производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Это поможет сосредоточиться на действительно важных рисках – тех, которые могут нанести реальный вред. По возможности следует выявлять потенциальные опасности, возникающие в результате действий людей, и они могут включать неограниченный доступ к объекту или зонам внутри объекта, неправильно обученный персонал, имеющий доступ к опасным материалам, или неэффективные системы контроля для сотрудников, работающих на оборудовании или с оборудованием.

Цель работы – снижение профессиональных рисков водителей погрузчиков, занятых на погрузо-разгрузочных работах складского хозяйства.

Задачи:

- рассмотреть общие характеристики складского хозяйства ООО «ПромХим»;
- представить структуру управления и технологические процессы на предприятии;
- провести анализ безопасности погрузо-разгрузочной техники;

- проанализировать пожарную безопасность при хранении и транспортировке грузов;
- произвести идентификацию опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала при выполнении погрузочно-разгрузочных работ;
- оценить уровень производственного травматизма на предприятии;
- оценить обеспеченность персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- произвести определение опасностей и оценку рисков водителей-погрузчиков;
- произвести оценку возможности устранения рисков;
- предложить мероприятия по управлению профессиональными рисками;
- разработать систему автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах;
- выявить антропогенное воздействие объекта на окружающую среду;
- предложить мероприятия по снижению антропогенного воздействия объекта на окружающую среду;
- проанализировать возможные техногенные аварии на объекте;
- предложить процедуры по созданию универсальных средств индивидуальной защиты облегченного типа, а также совершенствования порядка организации хранения средств индивидуальной защиты и обеспечения ими населения;
- произвести оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

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) [16].

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию (статья 209 ТК РФ) [16].

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме (статья 209 ТК РФ) [16].

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия (статья 209 ТК РФ) [16].

Производственная деятельность – совокупность действий работников с применением средств труда, необходимых для превращения ресурсов в готовую продукцию, включающих в себя производство и переработку различных видов сырья, строительство, оказание различных видов услуг (статья 209 ТК РФ) [16].

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника (статья 209 ТК РФ) [16].

## Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

АБК – административно-бытовой корпус.

АЗС – автозаправочная станция.

АСТУЭ – автоматизированный технический учет электроэнергии.

АСУЭ – автоматизированная система управления энергоснабжением.

АСУЭС – автоматизированное управление электроснабжением.

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика.

КПП – контрольно-пропускной пункт.

МДФ – древесноволокнистая плита средней плотности.

НГ – негорючие.

ОВ ВК – отопление, вентиляция, водоснабжение и канализация.

ПЛК – программируемые логические контроллеры.

ППРк – проект производства работ кранами.

СПЗ – система противопожарной защиты.

ТД – торговый дом.

GMA – Ассоциации производителей продуктов питания.

ISO – Международная организация по стандартизации.

ORM – системы управления операционными рисками.

WMS – системы управления складом.



## 1 Общая характеристика складского хозяйства

Объектом исследования является складской комплекс ООО «ПромХим».

Компания ООО «ПромХим» является крупнейшим производителем стеклоомывающей жидкости и дистиллированной воды, а также представителем Орского завода «Синтез спирт». Основными клиентами являются сеть магазинов «Навигатор», «Марс-автозапчасти», ТД «Миндаль», АЗС «Лукойл», АЗС «ТНПС», ТД «Самара-Ойл».

Схема управления складским хозяйством ООО «ПромХим» представлена на рисунке 1.

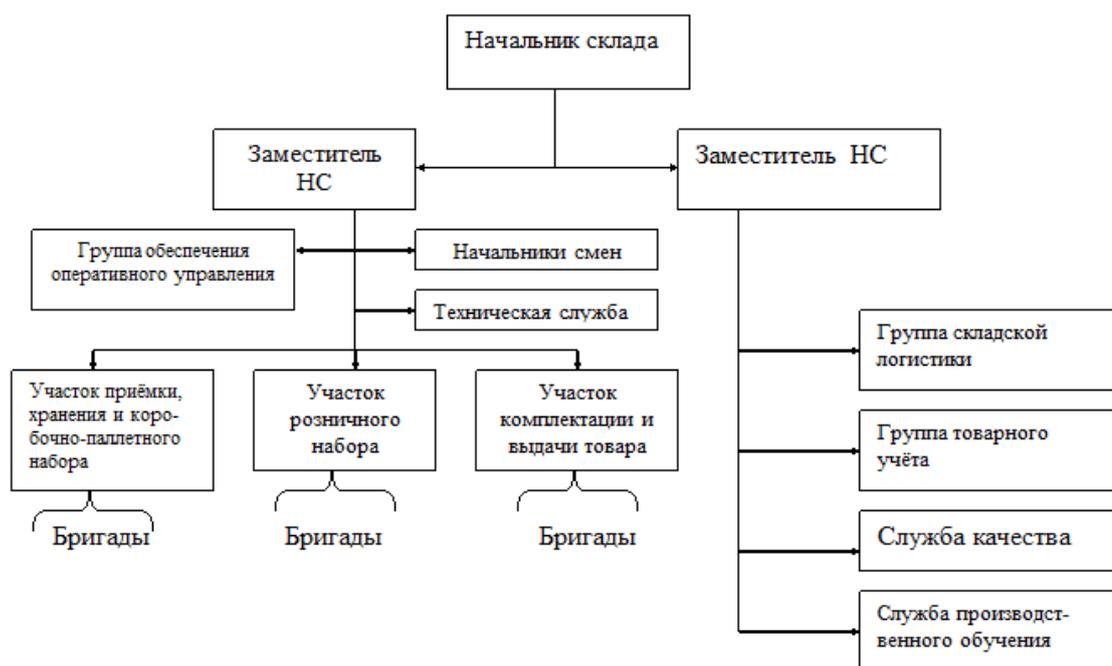


Рисунок 1 – Схема управления складским хозяйством ООО «ПромХим»

Участок складского комплекса расположен в городском округе города Тольятти.

С восточной и южной стороны на территорию участка предусмотрен въезд и выезд через КПП, оборудованный шлагбаумом и предназначенный для

въезда и выезда легковых и грузовых автомобилей, спецтехники и пожарного транспорта. Также с южной стороны участка предусмотрен второй въезд/выезд для пожарного транспорта. Въезды/выезды разнесены между собой на расстояние более 100 м.

Для парковки автотранспорта на территории складского комплекса предусмотрены автостоянки для легковых автомобилей (336 м/м) и грузовых автомобилей (394 м/м).

Покрытия проездов, площадок погрузки и разгрузки и автостоянок предусмотрены из асфальтобетона. Конструкции дорожных покрытий рассчитаны на нагрузку от движения грузового и специального автотранспорта.

Вертикальная планировка решена методом проектных (красных) горизонталей с сечением рельефа 0,10 м в увязке с существующим рельефом. По проездам и площадкам запроектированы продольные и поперечные уклоны в соответствии с нормативами (0,5-2%). Газоны отделены от проезжей части бортовым камнем.

Функциональное назначение объекта – складской комплекс, который предназначается для хранения и реализации товаров не требующих специальных условий хранения, не выделяющих в окружающую среду загрязняющих веществ и других вредных физических факторов, влияющих на окружающую среду и здоровье человека. Складской комплекс состоит из двух складских корпусов, административно-бытового корпуса (далее «АБК»), контрольно-пропускного пункта (далее – «КПП») и прочих вспомогательных зданий и сооружений.

На площадке строительства проектом предусмотрено размещение следующих зданий и сооружений:

- складской корпус №1;
- газораспределительный пункт;
- насосная станция пожаротушения;
- пожарный резервуар;

- очистные сооружения хозяйственно-бытовых стоков;
- очистные сооружения ливневых стоков;
- площадка для сбора отходов [18].

На территории, прилегающей к складским корпусам, со стороны погрузочно-разгрузочного фронта предусматривается:

- площадки для сбора отходов производства;
- машиноместа для стоянки грузового автотранспорта;
- машиноместа для стоянки легковых автомобилей;
- газоны.

Типовая складская ячейка типа Т1 представляет собой прямоугольник в плане с осевыми габаритными размерами  $96,0 \times 96,0$  м и общей площадью  $9216,0 \text{ м}^2$ . Шаг конструктивной сетки осей –  $12 \times 24$  м, отметка парапета – 15,300 м. Вдоль фронта разгрузки (вдоль оси А) предусмотрена 2-х этажная антресоль глубиной 9 м.

Типовая ячейка разделена на 2-е равные по площади секции с осевыми габаритами  $48,0 \times 96,0$  м, с возможностью независимого использования их различными арендаторами.

Каждая секция имеет:

- отдельную входную группу;
- складскую зону;
- фронт разгрузки-погрузки автотранспорта;
- зарядную для электропогрузчиков;
- зону упаковки и комплектации (2 этаж антресоли);
- административно-бытовые помещения (3-й этаж антресоли);
- необходимые для эксплуатации технические помещения.

Высота складской зоны до низа несущих конструкций составляет 12,000 м, высота 1-го этажа до низа конструкций в зоне разгрузки-погрузки – 4,9 м, 2-го этажа антресоли – 3,3 м, 3-го этажа антресоли – 3,9 м.

Поэтажные планировка объекта разработана в соответствии с

планировочными, технологическими и противопожарными нормами.

На отметке  $\pm 0,000$  размещается зона разгрузки-погрузки и складская зона, помещения охраны для контроля доступа в здание, служебные помещения с группой санузлов, инженерные и технические помещения, зарядные для электропогрузчиков, помещение пожарного поста.

На отметке  $+5,550$  размещается зона упаковки, венткамеры и технические помещения. 2-й антресольный этаж устраивается во всю ширину ячейки в осях 1-17/А-Б, имеет общую площадь  $905,8 \text{ м}^2$ .

На отметке  $+9,450$  размещаются административные помещения, гардеробные с санитарными блоками, комнаты приема пищи, санузлы и подсобные помещения.

На каждые участок кровли  $12 \times 12 \text{ м}$  устроены один световой фонарь для обеспечения естественного освещения.

Типовая ячейка типа Т1 – одноэтажное здание с металлическим (в складской зоне) и железобетонным (в зоне антресоли) каркасом с сеткой колонн  $12 \times 24 \text{ м}$ , высота до низа стропильных конструкций –  $12,0 \text{ м}$ . За относительную отметку « $0,000$ » складского комплекса принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке  $181,200$ . Относительная отметка нуля поднята относительно уровня планировки на  $1,200 \text{ м}$ .

Ограждающие конструкции:

- сендвич-панели –  $150 \text{ мм}$ ;
- ленточное остекление высотой  $1,2 \text{ м}$ .

Перекрытия в зоне антресоли – монолитный железобетон.

Колонны каркаса опираются на отдельностоящие монолитные ростверки (бетон В35, W4, F100) с буронабивными железобетонными сваями сечением  $300 \times 300 \text{ мм}$ , относительная отметка верха свай « $-3,100$ ». Отметка острия свай « $-21,100$ » (абсолютная отметка  $160,1$ ). В качестве несущего слоя для опирания свай используются ИГЭ-4 (dQu) – глина коричневатого-бурая, от твердой до полутвердой. Расчетная длина свай обеспечивает полную прорезку

просадочных и погребенных грунтов и опирание на подстилающие глины.

Здание по контуру ограждено монолитной железобетонной подпорной стеной толщиной 300 мм, бетон В25, W4, F100. Подпорная стена конструктивно завязана с подколонниками и свайными ростверками колонн каркаса. Под подошвой стены устроена выравнивающая бетонная подготовка В7,5 толщиной 100мм. Конструкция подпорной стены по длине разделена на всю высоту (включая фундаменты) температурно-усадочными швами каждые 20м. Ширина швов – 30мм. Обратная засыпка пазух подпорных стен и ростверков производится крупнозернистым песком с коэффициентом уплотнения 0,98.

Кровля – ПВХ мембрана, утеплитель на минераловатной основе – Isover Dachoterm G, пароизоляция – слой полиэтиленовой пленки, профнастил оцинкованный Н114-600-0,8.

Материал внутренних лестниц – монолитный железобетон, стены – пенобетонные блоки.

Внутренние перегородки:

- пенобетонная кладка;
- железобетонная стена по оси 9;
- 2 слоя гипсокартона по металлокаркасу (административно-бытовые помещения).

Отделка технологических и бытовых помещений – согласно действующих норм и правил (облицовка крупноразмерной плиткой, окраска масляными и водоэмульсионными составами).

Полы:

- железобетонные армированные, с непылящим покрытием – складские зона и зона упаковки;
- наливные кислотостойкие полы – зарядные для электропогрузчиков;
- керамогранит – входные тамбуры, этажные коридоры, санузлы, технические помещения ОВ ВК, лестничные площадки и ступени;
- керамическая плитка, прочная к истиранию – бытовые помещения;

- офисное ковровое напольное покрытие (по запросу арендатора) – в рабочих помещениях и кабинетах.

Железобетонная плита пола конструктивно отрезана от фундаментов под колонны каркаса и подпорной стены деформационными швами. Ширина швов – 30мм.

В конструкцию пола включено:

- железобетонная плита пола В25, W4, F100 - 300мм;
- гидроизоляция – 2 слоя;
- бетонная подготовка В7,5 – 100мм;
- песчано-гравийная смесь с коэффициентом уплотнения 0,98 – 800мм;
- уплотненный грунт основания.

Под плитой пола просадочные грунты ИГЭ-2 последние подлежат усилению.

Потолки:

- подвесные потолки (по запросу арендатора)
- металлические реечные (в санузлах).
- подвесные потолки на путях эвакуации из негорючих материалов;
- штукатурка и окраска в зарядных и технических помещениях.

Заполнение проемов:

- наружные двери – металлические утепленные;
- ворота – подъемные секционные;
- остекление – переплеты из окрашенного алюминия, двухкамерные стеклопакеты, стекло бесцветное;
- внутренние двери – окрашенная сталь (технические и технологические помещения), ламинированный МДФ (бытовые и административные помещения);
- противопожарные двери – по специальному заказу, в соответствии с требованиями противопожарных норм.

Все наружные дверные блоки, включая основные во входных группах, оборудуются доводчиками, ручками и замками.

Организация рельефа на территории складского комплекса обеспечивает отвод поверхностного стока от несущих конструкций склада. Для железобетонных конструкций фундаментов предусмотрена обмазочная гидроизоляция [11].

Склад реорганизует и переупаковывает продукцию. Продукт обычно поступает упакованным в больших масштабах и выходит упакованным в меньших масштабах. Другими словами, важной функцией этого склада является разделение больших партий продукта и перераспределение его в меньших количествах. Например, некоторые артикулы могут поступать от поставщика или производителя в количестве паллет, но отгружаться клиентам в количестве ящиков; другие артикулы могут поступать в виде ящиков, но отгружаться по отдельности; и некоторые очень быстро перемещающиеся артикулы могут поступать в виде паллет и отгружаться по отдельности [4].

Реорганизация продукта происходит посредством следующих физических процессов:

- а) входящие процессы:
  - 1) получение,
  - 2) хранение;
- б) исходящие процессы:
  - 1) заказ,
  - 2) комплектация,
  - 3) проверка,
  - 4) упаковка,
  - 5) доставка [11].

Стеллаж для поддонов используется для хранения навалом и для поддержки комплектации в полном объеме (рисунок 2).

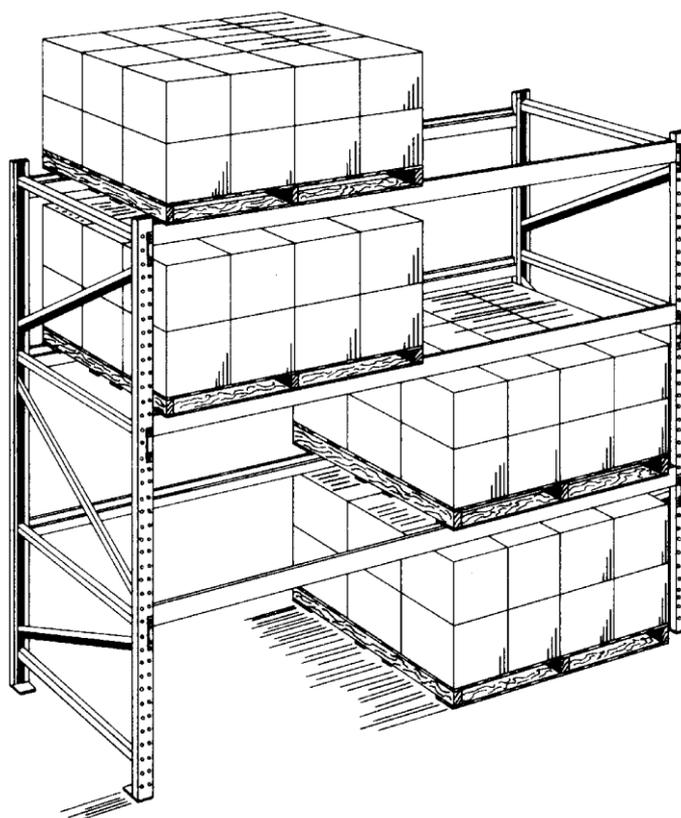


Рисунок 2 – Стеллаж для поддонов

Длина и ширина поддонов достаточно равномерны, а в стеллаже для поддонов предусмотрены пазы соответствующего размера. Однако высоту пазов можно регулировать, так как нагрузка на поддоны может варьироваться по высоте.

Преимущество стеллажного хранения заключается в том, что каждый уровень стеллажа поддерживается независимо, что обеспечивает гораздо больший доступ к грузам и, возможно, позволяет увеличить высоту штабеля, что было бы возможно при напольном хранении.

Благодаря опорам стеллажей доступ к каждому поддону осуществляется независимо, и поэтому любой артикул может быть извлечен из любого места на поддоне на любом уровне стеллажа. Это дает полную свободу для извлечения любого отдельного поддона, но требует относительно большего пространства в проходе для доступа к поддонам.



Наиболее распространенным типом погрузчиков на складе являются: Противовесный погрузчик – самый универсальный тип погрузчика. Для сидячей версии предусмотрена ширина прохода 3,7-4,6 метра, высота подъема ограничена 6,1-6,7 метра, а скорость движения составляет около 21,3 метра в минуту.

Кран-штабелер является погрузочно-разгрузочным компонентом с единичной нагрузкой, поэтому он предназначен для обработки грузов высотой до 30,5 метров. Для направления крана используются направляющие, установленные на полу. Ширина прохода примерно на 0,15-0,20 метра шире, чем при единичной загрузке. Кран ограничен одной полосой движения.

Вывод по разделу.

В разделе рассмотрены общие характеристики складского хозяйства

О

О Решения по генеральному плану приняты с учетом технологического процесса, функционального зонирования, выполнения санитарных и противопожарных требований.

« Склад реорганизует и переупаковывает продукцию. Продукт обычно поступает упакованным в больших масштабах и выходит упакованным в меньших масштабах. Другими словами, важной функцией этого склада является разделение больших партий продукта и перераспределение его в меньших количествах.

Х Ввиду специфики производственного процесса, труд людей с ограниченными физическими возможностями в складских ячейках не предусмотрен. Мероприятия по обеспечению жизнедеятельности инвалидов и людей с ограниченными физическими возможностями не предусматриваются.

,

п

р

е

д

с

т

## **2 Анализ безопасности объекта**

### **2.1 Анализ безопасности погрузо-разгрузочной техники, используемой при выполнении погрузочно-разгрузочных работ**

Под режимом хранения мы подразумеваем область хранения или единицу оборудования, для которых затраты на выбор из любого места примерно равны, а затраты на пополнение запасов в любом месте примерно равны.

Распространенные режимы хранения включают стеллаж для паллет для массового хранения, стеллаж для картонных коробок для крупногабаритной комплектации и (статические) стеллажи для медленной и малообъемной комплектации.

За исключением автоматизированных систем хранения и извлечения (AS/RS), для доступа к грузам в стеллажах для паллет требуется определенный тип погрузчика; а для специализированных стеллажей могут потребоваться специальные грузовики.

На складе для перемещения продукции и товаров используется следующее оборудование:

- подъёмные вышки;
- вилочные погрузчики;
- штабелеры;
- гидравлические тележки.

Вилочные погрузчики проверяются перед использованием. Проверяются органы управления оператора, тормоза, линии и уровни жидкости, фары, фильтры, предохранительные устройства (звуковой сигнал, огнетушитель и т.д.), резервные сигналы и движение вилки.

Без соответствующей квалификации оператор не должен пытаться производить какие-либо ремонтные работы.

Переносные и приводные док-доски должны быть достаточно прочными, чтобы выдерживать нагрузку, налагаемую на них.

Допускается обработка только грузов в пределах номинальной грузоподъемности вилочного погрузчика.

Средство захвата груза (вилы) должно располагаться под грузом, насколько это возможно; мачта должна быть осторожно наклонена назад для стабилизации груза.

При наклоне груза вперед или назад следует соблюдать крайнюю осторожность, особенно при размещении на высоких уровнях.

В качестве защиты от падающих предметов используется верхнее ограждение.

Удлинитель грузовой спинки используется всякий раз, когда это необходимо, чтобы свести к минимуму возможность падения груза или его части назад.

Противопожарное оборудование содержится в исправном, работоспособном состоянии.

Требования техники безопасности и охраны труда при производстве работ грузоподъемными машинами необходимо соблюдать в соответствии с ППРК, разработанным специализированной организацией.

Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-2015 ССБТ «Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения».

## **2.2 Анализ пожарной безопасности при хранении и транспортировке грузов**

Противопожарные мероприятия, принятые в проекте, основываются на требованиях Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический

регламент о требованиях пожарной безопасности» [15].

Степень огнестойкости здания – III (складской зоны), II (административно-бытовой встройки).

Класс конструктивной пожарной безопасности – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций здания – К0.

Разделение здания склада №1 противопожарными перегородками и противопожарными преградами показано на архитектурных планах.

Пределы огнестойкости строительных конструкций здания должны быть не менее указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Пределы огнестойкости строительных конструкций здания

Строительные элементы	Предел огнестойкости	
	Складская зона	Административно-бытовые встройки
Несущие и ограждающие конструкции		
Несущие элементы здания	R 45	R 90
Наружные ненесущие стены	E 15	E 15
Стены противопожарные	REI 150	REI 150
Перекрытия междуэтажные, кроме противопожарных	-	REI 45
Перекрытия противопожарные	REI 150	REI 150
Фермы, балки, прогоны бесчердачного покрытия	R 15	R 15
Настилы (в т.ч. с утеплителем) бесчердачного покрытия	RE 15	RE 15
Лестничные клетки		
Внутренние стены	-	REI 90
Марши и площадки лестниц	-	R 60
Двери, остекление		
В проемах противопожарных стен	EI 60	EI 60

Складская зона отделена от административно-бытовой встройки противопожарными стенами 1-го типа (REI 150) и противопожарными перекрытиями 1-го типа (REI 150) [13].

В противопожарных преградах используются материалы группы НГ и строительные конструкции класса К0 по пожарной опасности. На путях эвакуации, лестничных клетках, вестибюлях и противопожарных зонах для отделки стен, потолков и полов применяются только негорючие материалы. В

случае применения металлических конструкций для элементов здания с нормируемым пределом огнестойкости, предусматриваются мероприятия по их огнезащите.

Лестничные клетки расположены в противопожарных стенах с пределом огнестойкости REI 90 и REI 150 (на стыке разных пожарных отсеков), обеспечивающие доступ и эвакуацию с антресольных этажей. Эвакуация персонала из зоны склада осуществляется через эвакуационный коридор, выгороженный противопожарными перегородками 1-го типа с пределом огнестойкости EI 45

Зона административно-бытовых помещений выгорожена противопожарными преградами 1-го типа с пределом огнестойкости REI 150.

В систему противопожарной защиты типовой складской ячейки входит полный комплекс СПЗ:

- объемно-планировочные и технические решения, обеспечивающие своевременную эвакуацию людей и их защиту от опасных факторов пожара;
- наружный, внутренний противопожарный водопровод и автоматическое пожаротушение;
- регламентация огнестойкости и пожарной опасности конструкций и отделочных материалов;
- устройства, ограничивающие распространение огня и дыма (противопожарные преграды, пожарные отсеки и др.);
- противодымная защита;
- автоматическая пожарная сигнализация;
- оповещение о пожаре;
- управление системами противопожарной защиты (пожарный пост);
- первичные средства пожаротушения [1].

В соответствии с ФЗ №123 доступ на кровлю пожарных подразделений обеспечивается по наружным металлическим пожарным лестницам типа П1.

Теплоизоляция и звукоизоляция помещений, оборудования, трубопроводов выполняются из материалов групп горючести НГ, Г1.

Для обеспечения защиты от пожара и своевременной эвакуации людей приняты объемно-планировочные решения.

Эвакуация персонала из зоны склада осуществляется через эвакуационный коридор, выгороженный противопожарными перегородками 1-го типа с пределом огнестойкости EI 45 непосредственно наружу.

Эвакуация из помещений 2-го и 3-го антресольных этажей осуществляется через эвакуационный коридор в лестничные клетки типа Н2 и далее непосредственно наружу.

Замки на дверях эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов, фойе, вестибюлей и лестничных клеток оснащаются свободным открыванием изнутри без ключа типа «антипаника».

В складской ячейке предусматриваются пожарные краны, снабженные пожарными рукавами.

На отметке 0,000 расположено помещение пожарного поста (центр управления системами противопожарной защиты), которое выгорожено противопожарными перегородками с пределом огнестойкости EI 60 и имеет выход непосредственно наружу.

Водоснабжение здания осуществляется от городского водопровода. В качестве источника водоснабжения для систем внутреннего пожаротушения принят противопожарный резервуар

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и другие горючие материалы), их следует хранить в безопасном месте [5].

Проходы к противопожарному оборудованию всегда свободны и обозначены соответствующими знаками [5].

### **2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала при выполнении погрузочно-разгрузочных работ**

На рабочем месте грузчика присутствуют следующие опасные факторы:

- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [12];
- «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции» [12];
- «нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [12];
- «динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза» [12];
- раздражающие и токсические вещества, обладающие химическим воздействием на организм работника.

Наиболее опасными производственными факторами на рабочем месте водителя погрузчика являются физические факторы, связанные с подвижными частями погрузчика и падением поднимаемого или опускаемого груза на высокие стеллажи.

### **2.4 Уровень производственного травматизма на предприятии**

Проанализируем уровень производственного травматизма в ООО «ПромХим».

ООО «ПромХим» за последние 5 лет произошло три случая травматизма (рисунок 3).

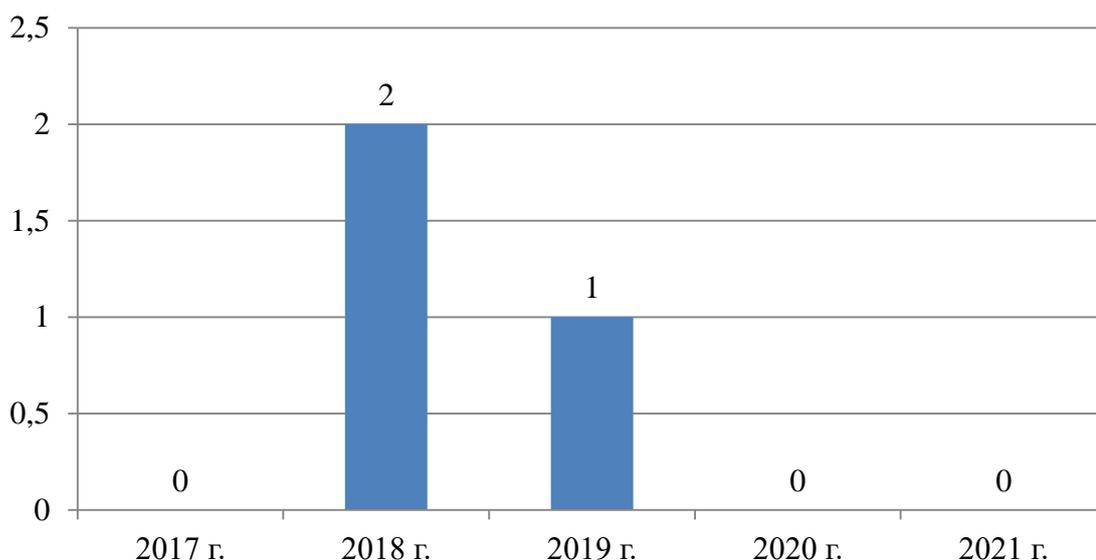


Рисунок 3 – Количественные показатели производственного травматизма в ООО «ПромХим» по годам

Из рисунка 3 видно, что последний случай производственного травматизма в ООО «ПромХим» произошёл в 2019 году, при этом произошло сокращение количества случаев травматизма по сравнению с 2018 годом.

На рисунке 4 изображена статистика производственного травматизма в ООО «ПромХим» по опасным и вредным производственным факторам.

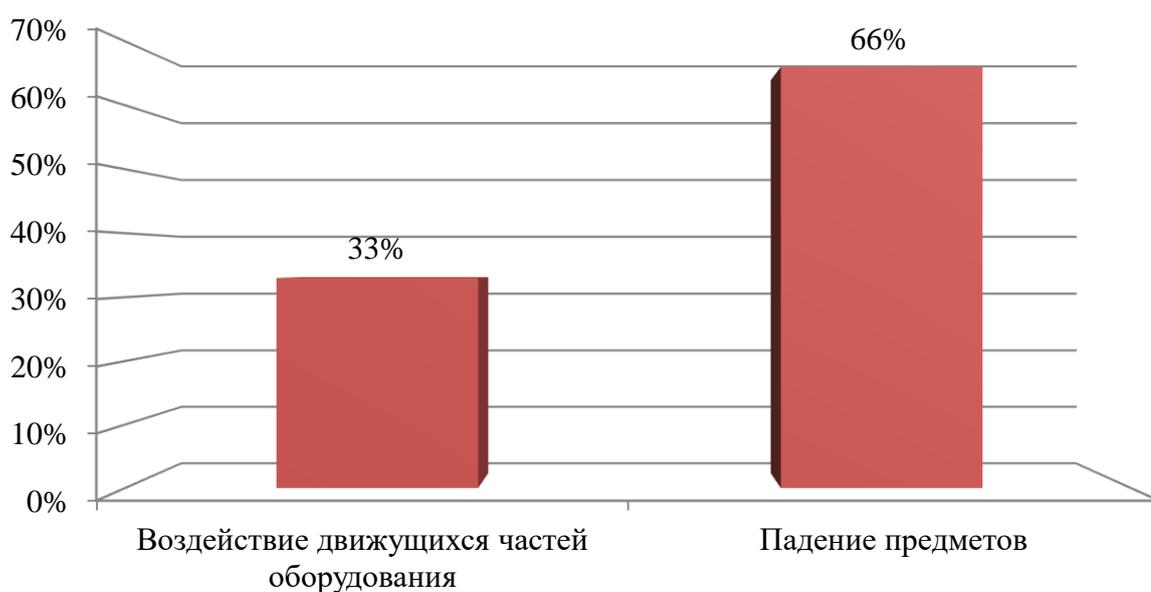


Рисунок 4 – Статистика травматизма по опасным факторам



Из рисунка 4 видно, что за последние пять лет в ООО «ПромХим» преимущественным опасным фактором, воздействующим на работников, является падающие изделия и материалы.

Статистика несчастных случаев по видам работ, при проведении которых зафиксированы случаи производственного травматизма в ООО «ПромХим» представлена на рисунке 5.

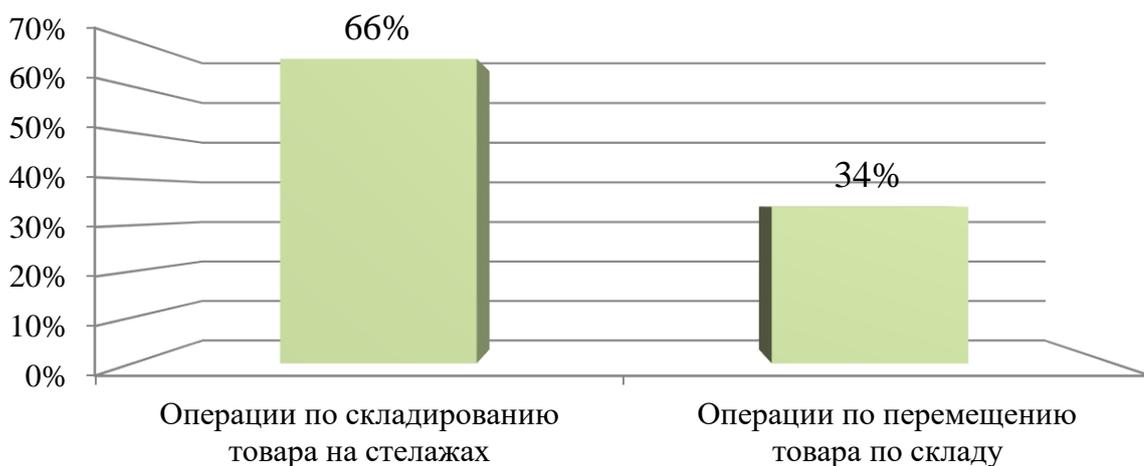


Рисунок 5 – Статистика травматизма по видам работ

Зависимость распределения количества травматизма в ООО «ПромХим» от стажа работников изображена на рисунке 6.

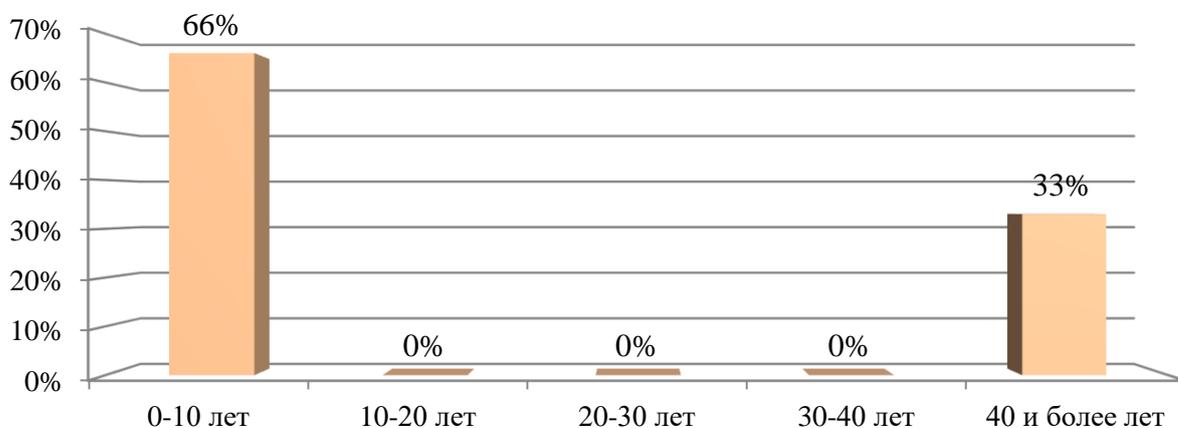


Рисунок 6 – Зависимость распределения травматизма от стажа работников

Зависимость распределения количества травматизма в ООО «ПромХим» от возраста пострадавших работников изображена на рисунке 7.

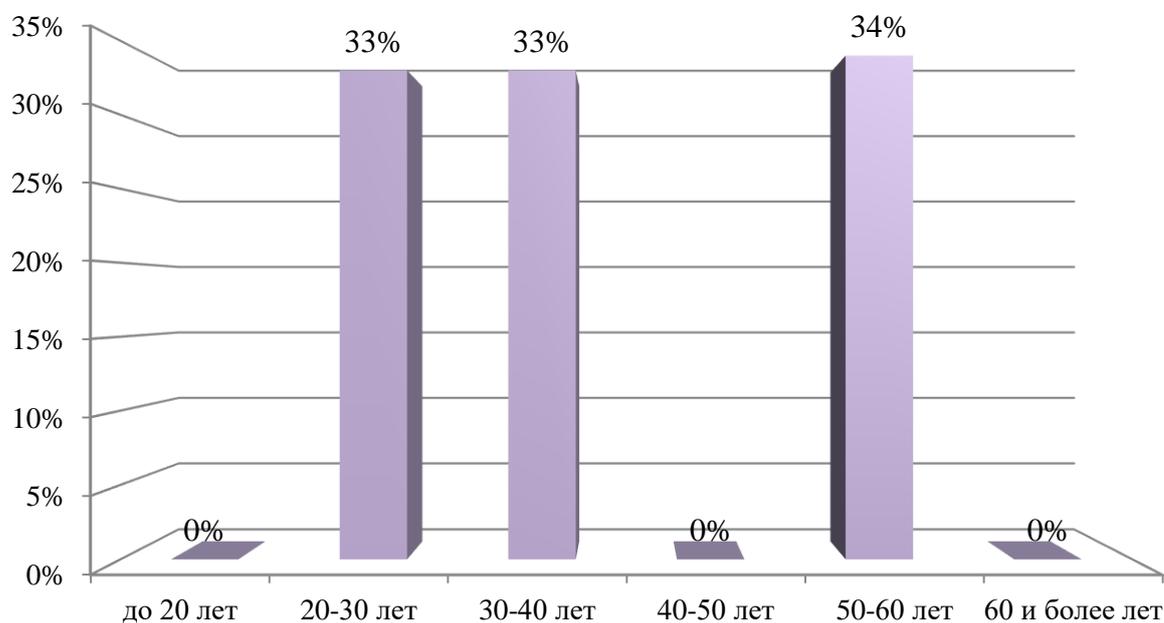


Рисунок 7 – Зависимость распределения количества травматизма в ООО «ПромХим» от возраста пострадавших работников

Из рисунка 7 видно, что работники молодого, с малым опытом работы, и предпенсионного возраста, с большим опытом работы наиболее часто получали травмы.

По результатам анализа уровня производственного травматизма в ООО «ПромХим», можно сделать вывод, что в организации высокому риску получения травмы подвержены работники возраста 20-40 лет с небольшим стажем работы на складе, высок риск травмирования при операциях складирования товаров на стеллажах, а также при перемещении товара по складу.

Расследование любых произошедших несчастных случаев поможет определить дальнейшие действия, которые вам необходимо предпринять. Результаты расследования также могут помочь в пересмотре оценок рисков.

## 2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

Работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются бесплатно сертифицированные специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты по установленным нормам в соответствии с Правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Анализ обеспеченности водителей погрузчиков ООО «ПромХим» средствами индивидуальной защиты проведён в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ обеспеченности водителей погрузчиков ООО «ПромХим» средствами индивидуальной защиты

Наименование типовых норм	Наименование СИЗ	Количество	Анализ обеспеченности
Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09.12.2014 № 997н [6]	«Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [6]	1	Выдано/ имеется
	«Сапоги резиновые с защитным подноском» [6]	1 пара	Выдано/ имеется
	«Перчатки с полимерным покрытием» [6]	6 пар	Выдано/ имеется
	«Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее» [6]	до износа	Выдано/ имеется

В качестве средств коллективной защиты при работах по зачистки внутренних стенок резервуаров используются оградительные конструкции (ограждения на полу для ограничения передвижения погрузчиков и на стеллажах для предотвращения падения предметов) и знаки безопасности (опасные зоны, скорость и направления движения).

Средства защиты должны обеспечивать:

- удаление опасных и вредных веществ и материалов из рабочей зоны;
- снижение уровня вредных факторов до установленных санитарными нормами безопасных пределов;
- защиту работников от действия опасных и вредных производственных факторов, сопутствующих торгово-технологическим процессам, условиям работы, а также защиту от загрязнений.

Выбор средств защиты производится с учетом требований безопасности для каждого рабочего места.

Выводы по разделу.

В разделе проводился анализ безопасности погрузо-разгрузочной техники, используемой при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, анализировалась пожарная безопасность при хранении и транспортировке грузов, производилась идентификация опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, оценивался уровень производственного травматизма на предприятии и обеспеченность персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.

Требования техники безопасности и охраны труда при производстве работ грузоподъемными машинами необходимо соблюдать в соответствии с ППРк, разработанным специализированной организацией.

Для обеспечения защиты от пожара и своевременной эвакуации людей приняты объемно-планировочные решения. Противопожарное оборудование содержится в исправном, работоспособном состоянии.

Наиболее опасными производственными факторами на рабочем месте водителя погрузчика являются физические факторы, связанные с подвижными частями погрузчика и падением поднимаемого или опускаемого груза на высокие стеллажи.

По результатам анализа уровня производственного травматизма в ООО «ПромХим», можно сделать вывод, что в организации высокому риску получения травмы подвержены работники возраста 20-40 лет с небольшим стажем работы на складе, высок риск травмирования при операциях складирования товаров на стеллажах, а также при перемещении товара по складу.

Расследование любых произошедших несчастных случаев поможет определить дальнейшие действия, которые вам необходимо предпринять. Результаты расследования также могут помочь в пересмотре оценок рисков.

Работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются бесплатно сертифицированные специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты по установленным нормам в соответствии с Правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты. Водители погрузчиков ООО «ПромХим» полностью обеспечены средствами индивидуальной защиты. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде.

### **3 Определение опасностей и оценка рисков водителей-погрузчиков. Планирование мероприятий по управлению профессиональными рисками. Оценка возможности устранения рисков.**

Управление рисками в отношении безопасности склада - это командный подход, в котором участвуют сотрудники различных отделов склада.

Члены команды по обеспечению безопасности объектов отвечают за:

- разработку и реализацию функционального плана безопасности;
- обеспечение соответствия физической безопасности существующему уровню угрозы;
- обеспечение последовательного соблюдения стандартов и политик компании.

Успешное управление охраной труда и техникой безопасности включают:

- определение ключевых приоритетов в области охраны труда и техники безопасности;
- сосредоточение усилий на этих приоритетах;
- оценка рисков для сотрудников и других лиц;
- устранение рисков там, где это возможно (там, где риски не могут быть устранены, они должны быть снижены до приемлемого уровня);
- использование безопасных систем;
- предоставление рабочей силе надлежащей информации и профессиональной подготовки;
- вовлечение сотрудников и представителей по охране труда и технике безопасности в процесс принятия решений по вопросам охраны труда и техники безопасности;
- регулярный анализ результатов работы.

Прежде чем управлять или минимизировать риски, связанные с безопасностью склада, персонал склада должен попытаться определить области и степени риска.

Потенциальные опасности на складах исходят от персонала, оборудования или источников окружающей среды и конструкций.

Неосведомленный, неправильно обученный персонал может создать серьезную потенциальную опасность для себя и объекта. Человеческая ошибка остается одной из самых серьезных причин риска.

Оборудование представляет собой значительный источник риска и потенциального травматизма, а нарушение структурной целостности стеллажей, низкая производительность и/или плохое техническое обслуживание оборудования склада способствуют потенциальным травмам. Ошибки сотрудников при использовании оборудования, включая неправильное использование или неиспользование оборудования по назначению, могут еще больше увеличить риск [3].

Экологические и структурные источники риска многочисленны: слабый или некачественный дизайн помещения; структурная целостность стеллажей, полов и стен; плохое освещение; чрезмерный шум; экстремальные температуры; плохая вентиляция; и возможное загрязнение, способствующее потенциальным опасностям на складе.

Около четверти серьезных травм (переломы костей, травмы, требующие госпитализации более чем на 24 часа) в складской отрасли вызваны тем, что работники поскользнулись или споткнулись.

Из структуры серьезных травм ясно, что работники, которые поскользнулись или споткнулись, получают серьезные травмы в результате падения или столкновения с предметами или конструкциями.

Удары движущимися или падающими предметами и падения с высоты также приводят к значительному числу серьезных травм. Травмы случаются, когда вилочные погрузчики съезжают с поверхности, которая имеет перепад высот, грузы падают на сотрудников (рисунок 8).

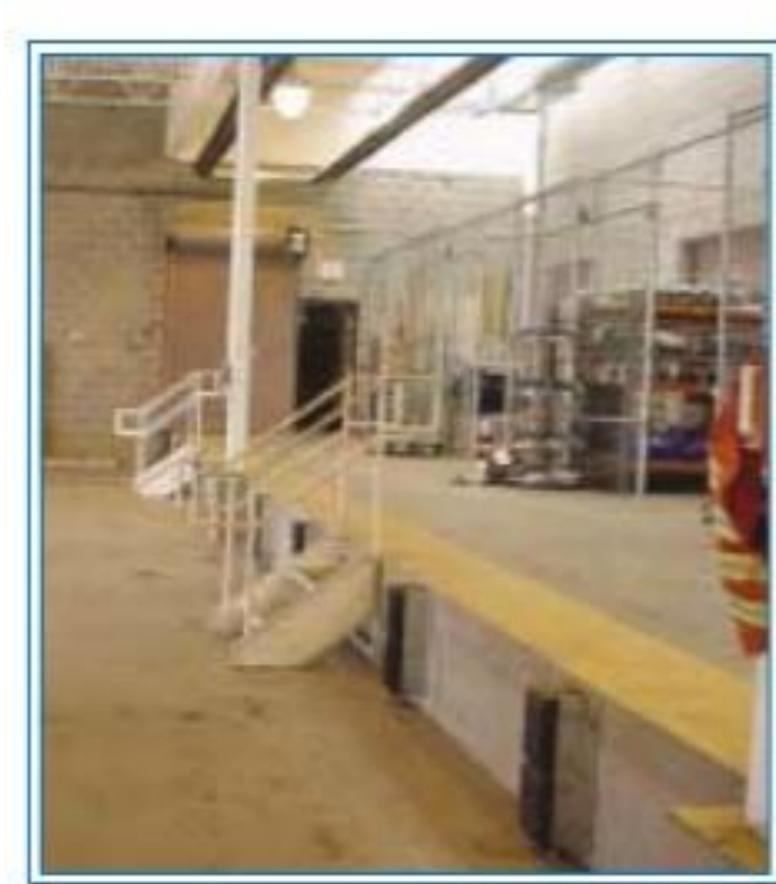


Рисунок 8 – Пример перепада высот на складе

Решения:

- необходимо медленно передвигать вилочные погрузчики по докам и стыковочным плитам;
- закрепить стыковочные пластины и проверить может ли пластина безопасно выдерживать нагрузку;
- выполнить визуальные предупреждения вблизи краев стыковки;
- запретить сотрудникам «прыгать с поверхностей».

Около 100 сотрудников погибают и 95000 получают ранения каждый год при эксплуатации вилочных погрузчиков во всех отраслях промышленности.

Расположение вилочного погрузчика в помещении склада изображено на рисунке 9.





Рисунок 9 – Вилочный погрузчик в помещении склада

Решения:

- обучать, оценивать и сертифицировать всех операторов, чтобы убедиться, что они могут безопасно управлять вилочными погрузчиками;
- надлежащим образом обслуживать транспортное оборудование, включая шины;
- перед использованием вилочного погрузчика проверять его на наличие опасных условий, которые могут сделать его эксплуатацию небезопасной;
- соблюдать безопасные процедуры подъема, опускания и укладки грузов;
- водить погрузчик безопасно, не превышая скорости 5 км/час, и снижать скорость в местах скопления людей или на скользких поверхностях.;
- убедитесь, что водитель погрузчика пристегнут ремнем безопасности, установленным производителем;

- никогда не подъезжать к человеку, стоящему перед неподвижным объектом, таким как стена или штабель;
- не перевозить грузы, которые превышают грузоподъемность вилочного погрузчика;
- выводить небезопасные или неисправные грузовики из эксплуатации до тех пор, пока дефект не будет устранен должным образом;
- поддерживать достаточно безопасные зазоры в проходах и на погрузочных площадках или проходах, где используются вилочные погрузчики;
- обеспечить достаточную вентиляцию либо с помощью открытых дверей / окон, либо с помощью вентиляционной системы подачи достаточного количества свежего воздуха для поддержания концентрации вредных газов из выхлопных газов двигателя ниже допустимых пределов [2].

Оборудование хранения изображено на рисунке 10.



Рисунок 10 – Оборудование хранения

Опасность: неправильно хранящиеся материалы могут упасть и травмировать работников.

Решения:

- штабелировать грузы равномерно и прямо;
- размещать более тяжелые грузы на нижних или средних полках;
- снимать с полок по одному предмету за один раз;
- содержать проходы в чистоте.

#### Плохая Эргономика

Опасность: Неправильный подъем, повторяющиеся движения могут привести к нарушениям опорно-двигательного аппарата у работников.

#### Решения:

- использовать приводное оборудование вместо того, чтобы осуществлять ручной подъема тяжелых материалов;
- уменьшить подъемы с высоты и с пола, изменив положение полки или ящика;
- при подъёме использовать ноги и держать спину в естественном положении;
- осмотреть груз, чтобы оценить его вес, размер и объем для определения правильного метода подъема;
- держать полы чистыми и свободными от опасностей скольжения и спотыкания.

Разработаем комплекс мероприятий по повышению безопасности производственно-складского оборудования.

Из них наиболее распространенным поддоном в Северной Америке является поддон размером 1219 × 1016 мм (48 × 40 дюймов), также известный как поддон Ассоциации производителей продуктов питания или GMA. (Поддон размером 1000 × 1200 мм, как правило, взаимозаменяем с поддоном GMA.) Некоторые поддоны разработаны с учетом особых условий использования. Например, австралийский поддон был разработан с учетом экономии места в австралийских железнодорожных вагонах, а европоддон был разработан для прохода через дверные проемы. Ни то, ни другое не занимает много места в стандартных транспортных контейнерах ISO, в то время как поддон GMA подходит хорошо.

2-ходовой поддон позволяет вставлять вилки от стандартного вилочного погрузчика или домкрата для поддонов с любой из 40-дюймовых сторон. 4-ходовой поддон также имеет пазы на 48-дюймовых сторонах, с помощью которых его можно поднять вилочным погрузчиком. 4-позиционные поддоны стоят немного дороже, но дополнительная гибкость в обращении позволяет сэкономить как время, так и пространство. Для подъема такого поддона требуется меньше маневрирования, и его можно ориентировать в любом направлении даже в ограниченном пространстве.

Турельный погрузчик использует турель, которая поворачивается на 90 градусов влево или вправо для разгрузки и извлечения грузов. Поскольку сам грузовик не поворачивается в проходе, требуется ширина прохода всего 1,5–2,1 метра, высота его подъема ограничена 12,2–13,7 метра, а скорость движения составляет около 2,9 метра в минуту.

Поскольку этот погрузчик допускает такой узкий проход, обычно требуется какое-либо направляющее устройство, например рельсы, проволока или лента. Он работает только в одном глубоком стеллаже, и требуются сверхплоские полы, что увеличивает расходы на оборудование.

Этот тип грузовика нелегко маневрировать вне стеллажа.

Подъемник Reach и double-reach оснащен механизмом reach, который позволяет его вилкам выдвигаться для хранения и извлечения поддона. Тележка с двойным подъемом необходима для доступа к задним позициям при хранении в двойных глубоких стеллажах. Ширина прохода каждого грузовика составляет 7-9 футов (2,1–2,7 метра), высота подъема ограничена 30 футами (9,1 метра), а скорость движения составляет около 50 футов в минуту (15,2 метра в минуту). Грузоподъемник обычно поддерживается «выносными опорами», которые выдвигаются вперед под вилками. Для размещения этих выносных опор нижний уровень глубокой стойки для поддонов обычно приподнимается на несколько дюймов (примерно на 10 сантиметров) от земли, чтобы выносные опоры могли проходить под ними.

Используя системы управления операционными рисками (ORM), персонал склада может потенциально избежать или уменьшить потенциальные опасности посредством стратегического анализа рисков, тем самым снижая вероятность потерь. Системы ORM являются систематическими, методичными и упреждающими, а не традиционными «реактивными» или «ориентированными на соблюдение требований» процедурами [14].

Системы ORM используют следующую шестиступенчатую процедуру:

- идентификация потенциальных опасностей;
- оценка риска;
- анализ потенциальных мер по контролю рисков;
- принятие решений по контролю рисков;
- внедрение мер по контролю рисков;
- контроль и процедуры проверки программ [14].

Ядром Системы управления складом (WMS) является база данных sku и система определения местоположения запасов, позволяющая управлять как инвентаризацией sku, так и инвентаризацией мест хранения [14].

Вывод по разделу.

В разделе произведено определение опасностей и оценка рисков водителей-погрузчиков, предложены мероприятия по управлению профессиональными рисками, произведена оценка возможности устранения рисков.

Ниже приведены некоторые важные общие правила безопасности персонала склада, которым обязан следовать каждый сотрудник:

- перед погрузкой и разгрузкой грузовика установить тормоза;
- не перемещать грузовик до тех пор, пока все люди не будут должным образом защищены от опасностей, связанных с перемещением груза;
- при обращении с заряжаемыми батареями знать расположение станций для промывания глаз.
- должны быть вывешены знаки «Не курить»;

- опускать вилы погрузчика на землю, когда он не используется или оператор находится на расстоянии более двадцати пяти метров;
- всегда передвигаться с опущенным грузом;
- проверять погрузчики ежедневно или после каждой смены;
- двигайтесь назад, если вид спереди закрыт грузом;
- не перегружать погрузчики или подъемники;
- не позволять никому стоять или ходить под грузом;
- не прыгайте с причалов, пикапов или других возвышенных поверхностей;
- держать проходы свободными;
- укладывайте поддоны ровно;
- избегать штабелирования материалов на полу (использовать полки или поддоны);
- операторы вилочных погрузчиков должны быть должным образом обучены и квалифицированы перед использованием транспортного средства;
- каждый вилочный погрузчик должен иметь звуковой сигнал и резервный предупреждающий шум (звуковой сигнал следует использовать на каждом перекрестке);
- во время работы с вилочным погрузчиком следует пристегиваться ремнем безопасности;
- при перемещении груза не останавливаться быстро, поворачивать медленно;
- никогда не разрешать другим лицам ездить на какой-либо части погрузчика.

Предложено заменить существующие подъёмники на подъемники Reach и Double-reach, которые оснащены механизмом reach, позволяющим вилкам выдвигаться для постановки на хранение и извлечения поддона.

Меры по контролю рисков должны периодически пересматриваться на предмет эффективности и рентабельности с предоставлением обратной связи службе безопасности. Должны быть установлены и внедрены меры контроля для анализа данных, частоты проверок и аудитов.

Системы ORM используют следующую шестиступенчатую процедуру:

- идентификация потенциальных опасностей;
- оценка риска;
- анализ потенциальных мер по контролю рисков;
- принятие решений по контролю рисков;
- внедрение мер по контролю рисков;
- контроль и процедуры проверки программ.

Системы ORM являются органическими и должны постоянно совершенствоваться, чтобы оставаться эффективными в качестве сдерживающих и профилактических мер производственного травматизма.

## 4 Охрана труда

В соответствии с заданием разработаем систему автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах, для этого рассмотрим систему автоматизированного управления:

- энергетическим оборудованием объекта (электрооборудование);
- системами жизнеобеспечения объекта (водоснабжение и водоотведение);
- системами контроля микроклиматических параметров на рабочих местах (отопление, кондиционирование и вентиляции);
- опасными факторами пожара (дымоудаление, АПС, пожаротушение).

Энергетическое оборудование трансформаторной подстанции необходимо комплектовать устройствами цифровой релейной защиты и противоаварийной автоматики типа «БМРЗ» производства ОАО «НИПОМ», имеющие выходной интерфейс RS 485 Modbus для интеграции в создаваемую систему АСУЭ управления складским комплексом.

Щиты постоянного тока комплектовать устройствами защиты, контроля и сигнализации и обеспечивают вывод основных параметров, характеризующих работу щитов, в АСУЭ.

Для сбора и передачи в АСУЭ информации в комплекте поставки трансформаторных подстанций предусмотреть удаленные терминалы типа «RTU – 560» (разработка фирмы «ABB – автоматика»).

Диспетчерский контроль и управление оборудованием систем тепловодоснабжения и стокоотведения необходимо реализовать через удаленное устройство связи с объектами на базе ПЛК, размещаемом в щитовой здания.

Подсистема диспетчерского контроля и управления объектами тепловодоснабжения и стокоотведения является составной частью подсистемы АСУЭ [17].



Доработка существующей локальной автоматики и дооснащение объектов необходимыми приборами выполняется в части КИПиА комплектами марки «АОВ», «АВК»

Информация собирается удалённым ПЛК на базе RTU-560 и по каналу RS43 5/оптоволокно передается в операторную.

Информация по контролю параметров питающих сетей для оборудования передается по цифровому каналу RS485 Modbus RTU по оптоволоконному кабелю от комплектных многофункциональных измерительных приборов A210 Camile Bauer.

Подсистема АСУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- круглосуточный оперативный контроль функционирования систем электроснабжения, теплоснабжения, водоснабжения и стокоотведения;
- автоматизированное управление электроснабжением (АСУ ЭС);
- автоматизированный технический учет электроэнергии (АСТУЭ);
- диспетчерский контроль и управление оборудованием систем теплоснабжения, водоснабжения, стокоотведения [17].

Необходимо реализовать автоматизацию:

- приточных систем (фирма «Инновент»),
- крышных вентиляторов (фирма «Веза»);
- канальных вентиляторов (фирма «Веза»);
- систем кондиционирования (3 наружных блока, 3 внутренних блока, фирмы «Daikin Dafchi»);
- противопожарных клапанов КПУ-1Н (3 шт.) и КПУ-3 (2 шт.) с электроприводом Velimo MB220 (изготовитель фирма «Веза»);
- воздушных клапанов «Регуляр 1», «Регуляр 2» и «Регуляр 3» с приводами LM230A(S) (изготовитель фирма «Веза»).

Приточная система поставляется комплектно с системой автоматического управления САИН с частотными преобразователями (изготовитель фирма «Инновент»).

Комплектная автоматика предусматривает:

- управление вытяжными системами ВЗ, В4 и клапанами КПУ-3 и «Регуляр»;
- регулирование температуры приточного воздуха, защиту калорифера от замораживания, АВР вентиляторов;
- возможность выбора режимов работы П1,1а – зимний/летний (в зимнее время приточная система должна работать с максимальной производительностью, а в летнее – с минимальной);
- возможность выбора режимов работы двигателей;
- при удалении продуктов горения в зимнее и летнее время включение двигателей с максимальной производительностью;
- передачу на станцию интеллектуальную локальную регенерации сигналов отключения вентиляторов и положения (закрыто) клапанов при пожаре.

Приточная система П2, 2а поставляется комплектно с системой автоматического управления САИН (изготовитель фирма «Инновент»).

Комплектная автоматика предусматривает:

- регулирование температуры приточного воздуха, защиту калориферов от замораживания, АВР вентилятора;
- местное управление (включение/отключение) со световой сигнализацией нормальной работы и аварии системы,
- передачу на контроллер сигнала отключения при пожаре.

Управление системами кондиционирования К2Г К2.1; КЗ, КЗ. 1 осуществлять с помощью согласователя работы кондиционеров (СРК-D). Система КЗ является резервом К2. Дистанционное управление системами осуществляется с инфракрасных пультов дистанционного управления. Передача сигнала нормальной работы и неисправности системы происходит с унифицированного адаптера (дополнительное комплектное оборудование), подключенного к согласователю.

По сигналу «Пожар» от исполнительного релейного блока С2000-СП1 предусмотрено:

- автоматическое отключение систем кондиционирования К2, К2 1, К3, К3,1; вентиляторов В1, В2;
- закрытие огнезадерживающих клапанов КПУ-1Н, выполняется путем отключения электро-питания систем подачи сигнала на магнитный пускатель, установленный в шкафу питания.

Вывод по разделу.

В разделе разработана система автоматического контроля уровней

Энергетическое оборудование трансформаторной подстанции необходимо комплектовать устройствами цифровой релейной защиты и противоаварийной автоматики типа «БМРЗ» производства ОАО «НИПОМ», имеющие выходной интерфейс RS 485 Modbus для интеграции в создаваемую систему АСУЭ управления складским комплексом.

Щиты постоянного тока комплектовать устройствами защиты, контроля и сигнализации и обеспечивают вывод основных параметров, характеризующих работу щитов, в АСУЭ.

Дистанционное управление системами кондиционирования осуществляется с инфракрасных пультов дистанционного управления. Передача сигнала нормальной работы и неисправности системы происходит с унифицированного адаптера (дополнительное комплектное оборудование), подключенного к согласователю.

Диспетчерский контроль и управление оборудованием систем теплоснабжения и стокоотведения необходимо реализовать через удаленное устройство связи с объектами на базе ПЛК, размещаемом в щитовой здания.

Подсистема диспетчерского контроля и управления объектами теплоснабжения и стокоотведения является составной частью подсистемы АСУЭ.

о

и

з

в

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Складская ячейка предназначена для хранения и реализации товаров народного потребления не требующих специальных условий хранения, не выделяющих в окружающую среду загрязняющих веществ и других вредных физических факторов, влияющих на окружающую среду и здоровье человека. Складские ячейки блокируются друг с другом в здание склада или использоваться как отдельно стоящие здания.

В здании предусмотрено устройство следующих систем канализации:

- хозяйственно-бытовая канализация;
- внутренний водосток;
- дренажная канализация.

Дождевые и талые воды с кровли здания системой внутренних водостоков отводятся во внутриплощадочную водосточную сеть территории промышленной площадки города.

Отвод дождевых и талых вод с кровли осуществляется при помощи гравитационно-вакуумной системы ливневого водостока Geberit pluvial по системе внутренних водостоков из полиэтиленовых труб высокой плотности HDPE, диаметром 100-200 мм.

Система хозяйственно-бытовой канализации отводит стоки от санузлов.

Сброс хозяйственно-бытовых сточных вод осуществляется через систему хозяйственно-бытовой канализации чугунных труб Ду100 мм, с отводом стоков в внутриплощадочную сеть. Подводка к приборам смонтирована из канализационных полипропиленовых труб.

Система отвода дренажа выполнена из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Перечень отходов ООО «ПромХим», образующихся при эксплуатации складского здания представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень отходов ООО «ПромХим»

Код отхода	Наименование отхода
1 класс опасности	
4 71 101 01 52 1	«лампы люминесцентные, утратившие потребительские свойства» [7]
2 класс опасности	
4 82 201 31 53 2	«отходы литий-ионных аккумуляторов неповрежденных» [7]
3 класс опасности	
4 82 413 11 52 3	«лампы накаливания галогенные с вольфрамовой нитью, утратившие потребительские свойства» [7]
4 класс опасности	
4 02 395 11 60 4	«отходы текстильных изделий для уборки помещений» [7]
4 82 415 01 52 4	«светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства» [7]
7 33 220 01 72 4	«мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный» [7]
5 класс опасности	
4 02 112 11 62 5	«отходы одежды и прочих текстильных изделий для сферы обслуживания из натуральных и смешанных волокон незагрязненные» [7]
4 05 811 01 60 5	«отходы упаковочных материалов из бумаги и картона несортированные незагрязненные» [7]
4 34 110 03 51 5	«лом и отходы изделий из полиэтилена незагрязненные» [7]
4 34 110 04 51 5	«отходы полиэтиленовой тары незагрязненной» [7]
912 013 00 01 00 5	«отходы (мусор) от уборки территории» [7]

«Отходы производства и потребления, радиоактивные отходы подлежат сбору, накоплению, утилизации, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы которых должны быть безопасными для окружающей среды» [8].

«Запрещаются:

- сброс отходов производства и потребления, в том числе радиоактивных отходов, в поверхностные и подземные водные объекты, на водосборные площади, в недра и на почву;
- размещение отходов I - IV классов опасности и радиоактивных отходов на территориях, прилегающих к городским и сельским поселениям, в лесопарковых, курортных, лечебно-оздоровительных, рекреационных зонах, на путях миграции животных, вблизи нерестилищ и в иных местах, в которых может быть создана опасность для окружающей среды, естественных экологических систем и здоровья человека;

- захоронение отходов I - IV классов опасности и радиоактивных отходов на водосборных площадях подземных водных объектов, используемых в качестве источников водоснабжения, в бальнеологических целях, для извлечения ценных минеральных ресурсов;
- захоронение в объектах размещения отходов производства и потребления продукции, утратившей свои потребительские свойства и содержащей озоноразрушающие вещества, без рекуперации данных веществ из указанной продукции в целях их восстановления для дальнейшей рециркуляции (рециклирования) или уничтожения» [9].

Для минимизации воздействия отходов склада на окружающую среду разработаем конструкцию площадки для хранения отходов, которая представлена на рисунке 11.

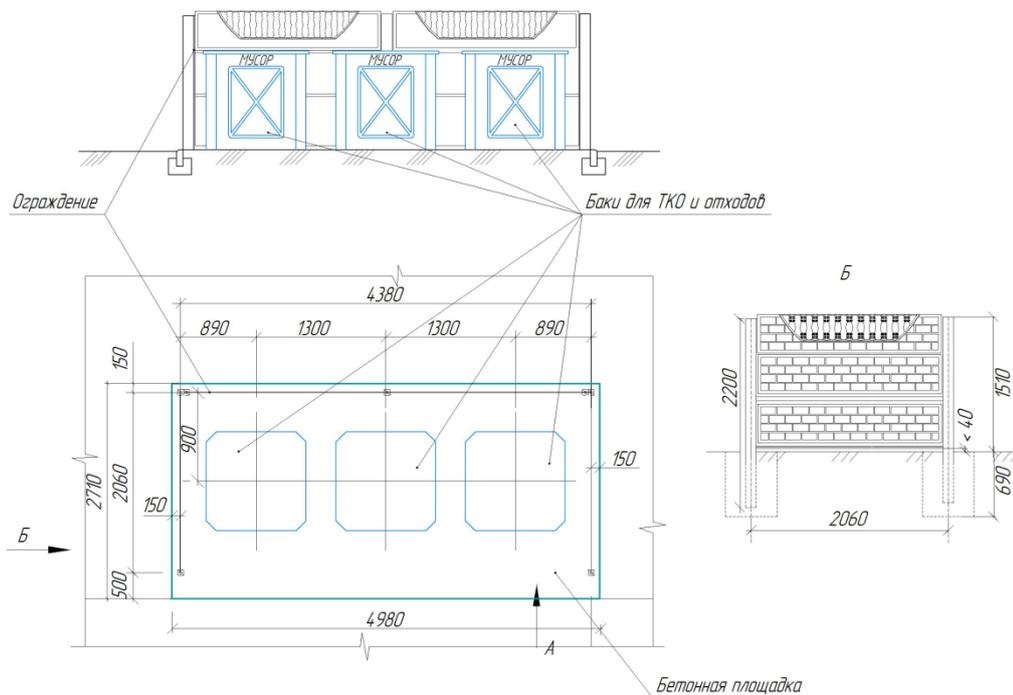


Рисунок 11 – Конструкция площадки хранения отходов  
Существующая на объекте площадка накопления и временного хранения отходов не имеет ограждений и не защищена от осадков.

Разрабатываемая система управления безопасностью технологических процессов складского корпуса предназначена также для защиты работников от опасных отходов, образующихся или хранящихся в рабочей среде. Поскольку не все отходы являются опасными, важно различать, какие соединения попадают в категорию опасных отходов.

Вывод по разделу.

Складской комплекс предназначен для хранения и реализации товаров народного потребления не требующих специальных условий хранения, не выделяющих в окружающую среду загрязняющих веществ и других вредных физических факторов, влияющих на окружающую среду и здоровье человека. Складские ячейки блокируются друг с другом в здание склада или использоваться как отдельно стоящие здания.

Существующая на объекте площадки накопления и временного хранения отходов не имеет ограждений и не защищена от осадков поэтому в разделе разработана конструкция площадки отходов.

Разрабатываемая система управления безопасностью технологических процессов складского корпуса предназначена также для защиты работников от опасных отходов, образующихся или хранящихся в рабочей среде.

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

Возможными и наиболее опасными аварийными ситуациями могут являться пожары и загорания.

Предотвращение, защита, тушение и контроль пожаров являются важнейшими компонентами эффективного управления складом. Подсчитано, что пожар на складе происходит раз в 24 часа, что приводит к убыткам. Потери от пожара не ограничиваются структурным повреждением, но могут включать незначительные или катастрофические потери объекта, прямую потерю продуктов в результате пожара, а также сопутствующий ущерб из-за дыма и воды [19].

Наличие систем пожаротушения предотвратит распространение пожаров, тем самым ограничив воздействие и ущерб на складе.

Противопожарная защита распространяется на склад, продукты и сотрудников и основана на принятии мер по предотвращению возникновения пожаров. Травмы сотрудников чаще всего возникают в результате вдыхания дыма и газа или удушья, а не ожогов. Ключом к защите сотрудников, продуктов и склада является выявление и устранение опасных факторов пожара, контроль за курением и разработка надлежащих планов реагирования.

Планы действий в чрезвычайных ситуациях должны быть рассмотрены всеми сотрудниками и должны включать следующие элементы:

- аварийные пути эвакуации и назначения;
- процедуры эвакуации для персонала, выполняющего критически важные операции;
- система учета всех сотрудников после завершения эвакуации;
- обязанности работников;
- методы сообщения о чрезвычайных ситуациях;
- имена сотрудников объекта, которые располагают дополнительной информацией, относящейся в дополнение к плану действий в чрезвычайных ситуациях [20].



Рекомендуется хранить копии всех планов действий в чрезвычайных ситуациях за пределами объекта, возможно, даже в служебном автомобиле руководителя.

Когда возникает чрезвычайная ситуация, возможно, что ключевого персонала не будет на территории предприятия. Кроме того, на месте должно быть и надлежащим образом обслуживаться противопожарное оборудование для локализации и тушения пожаров.

Важно отметить, что оборудование для пожаротушения также может представлять опасность, если оно неправильно спроектировано и/или установлено.

Оборудование для пожаротушения, особенно для системы пожаротушения, должно иметь двойные системы блокировки.

Зарядные станции для вилочных погрузчиков несут в себе опасность, так как при несоблюдении инструкций их содержания и обслуживания возможны пожары и взрывы.

Решения для снижения опасности:

- запрещать курение и использование открытого пламени в помещениях зарядных станций и вокруг них;
- обеспечить достаточную вентиляцию для рассеивания газовых паров от заряжаемых батарей;
- обеспечение надлежащими средствами индивидуальной защиты.

В качестве универсальных средств индивидуальной защиты облегченного типа на объекте необходимо организовать хранение:

- лёгких универсальных костюмов для локализации проливов и защиты от пыли (рисунок 12);
- ватно-марлевых повязок (рисунок 13).

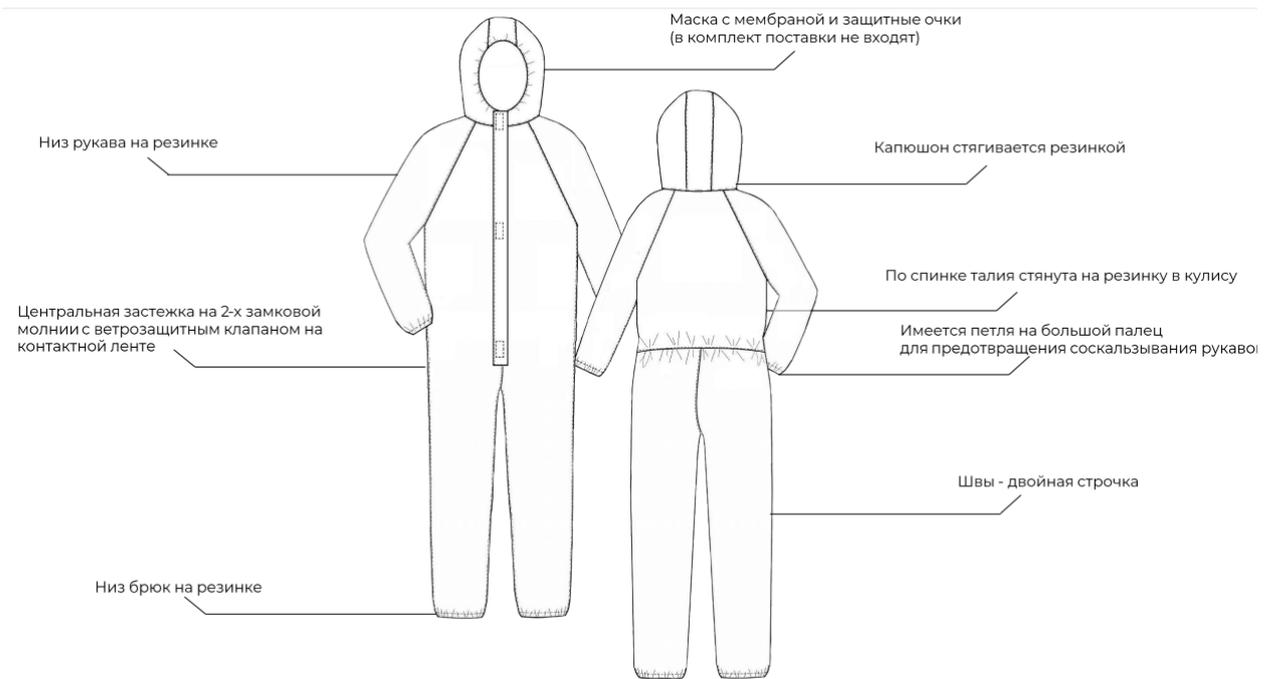


Рисунок 12 – Лёгкий универсальный костюм

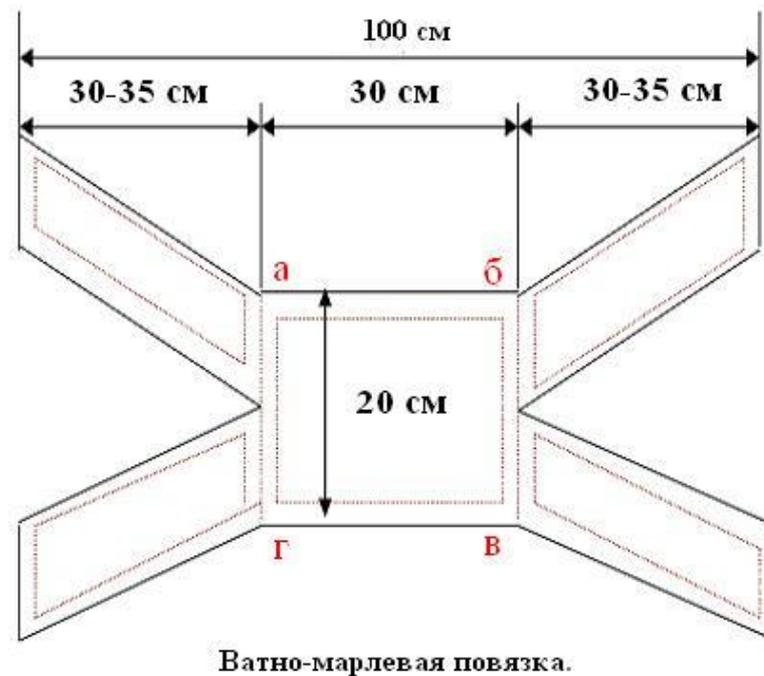


Рисунок 13 – Ватно-марлевая повязка

Разработаем процедуру создания универсальных средств индивидуальной защиты облегченного типа, а также совершенствование

порядка организации хранения средств индивидуальной защиты и обеспечения ими населения (рисунок 14).

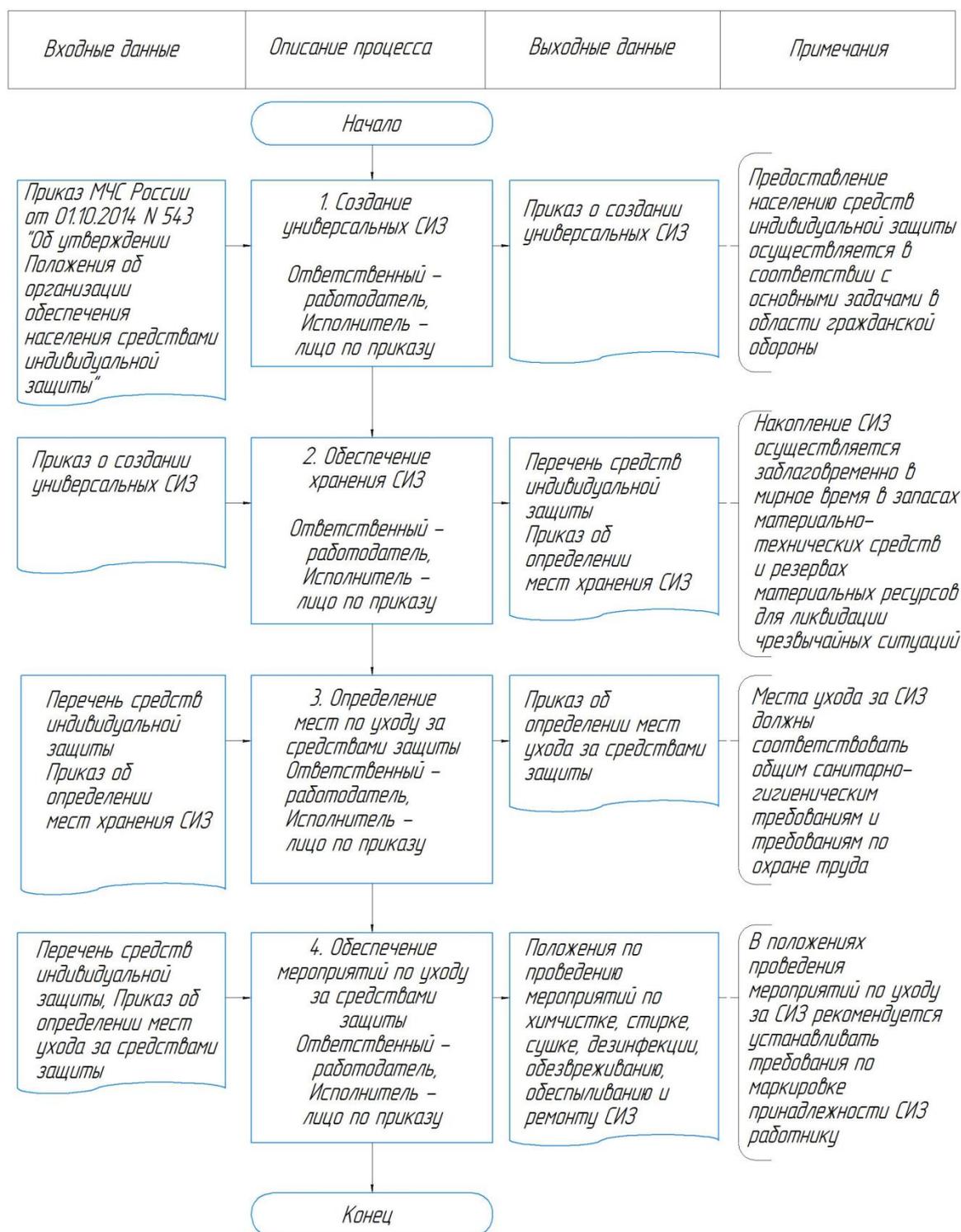


Рисунок 14 – Процедура создания универсальных средств индивидуальной защиты облегченного типа, а также совершенствование порядка организации хранения средств индивидуальной защиты и обеспечения ими населения

Вывод по разделу.

В разделе проведён анализ возможных техногенных аварий.

Возможными и наиболее опасными аварийными ситуациями могут являться пожары и загорания.

Основные усилия должны быть сосредоточены на предотвращении пожаров, за которыми следуют усилия по защите объектов или продуктов от повреждения в случае возникновения пожара, а также должны включать усилия по тушению пожаров, если пожар возникнет, чтобы свести к минимуму ущерб. Даже небольшой пожар может привести к значительным и существенным потерям из-за повреждения дымом. Складируемые товары очень чувствительны к повреждению дымом, и следует приложить все усилия, чтобы свести к минимуму риск, связанный с повреждением товара в результате пожара или образовавшегося дыма.

Разработана процедура создания универсальных средств индивидуальной защиты облегченного типа и порядка организации хранения средств индивидуальной защиты и обеспечения ими населения.

В качестве универсальных средств индивидуальной защиты облегченного типа на объекте необходимо организовать хранение:

- лёгких универсальных костюмов;
- ватно-марлевых повязок.

## **7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности**

В работе предложено заменить существующие подъёмники на подъёмники Reach и Double-reach, которые оснащены механизмом reach, позволяющим вилкам выдвигаться для постановки на хранение и извлечения поддона.

Меры по контролю рисков должны периодически пересматриваться на предмет эффективности и рентабельности с предоставлением обратной связи службе безопасности. Должны быть установлены и внедрены меры контроля для анализа данных, частоты проверок и аудитов. Используя системы управления операционными рисками (ORM), персонал склада может потенциально избежать или уменьшить потенциальные опасности посредством стратегического анализа рисков, тем самым снижая вероятность потерь. Системы ORM являются систематическими, методичными и упреждающими, а не традиционными «реактивными» или «ориентированными на соблюдение требований» процедурами.

Системы ORM используют следующую шестиступенчатую процедуру:

- идентификация потенциальных опасностей;
- оценка риска;
- анализ потенциальных мер по контролю рисков;
- принятие решений по контролю рисков;
- внедрение мер по контролю рисков;
- контроль и процедуры проверки программ.

Ядром Системы управления складом (WMS) является база данных sku и система определения местоположения запасов, позволяющая управлять как инвентаризацией sku, так и инвентаризацией мест хранения.

Системы ORM являются органическими и должны постоянно совершенствоваться, чтобы оставаться эффективными в качестве сдерживающих и профилактических мер производственного травматизма.

Рассчитаем величину скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию для ООО «ПромХим» на 2023 г.

«Данные для расчетов скидок представлены в таблице 4» [10].

Таблица 4 – Данные для расчетов скидок и надбавок

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2020	2021	2022
«Среднесписочная численность работающих» [10]	N	чел	40	40	40
«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	10000000	10000000	10000000
«Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда» [10]	q11	шт	-	40	-
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [10]	q12	шт.	-	40	-
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [10]	q13	шт.	-	9	-
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [10]	q21	чел	-	40	-
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [10]	q22	чел	-	40	-

«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].

$$V = \sum 30000000 \times 0,002 = 60000 \text{ руб}$$

$$a_{стр} = \frac{0}{60000} = 0$$

«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];

$$b_{стр} = \frac{0 \times 1000}{10} = 0$$

«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]:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

где «Т – 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].

$$c_{\text{стр}} = \frac{0}{0} = 0$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q1» [10].

«Коэффициент q1 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];

$$q1 = \frac{40-9}{40} = 0,8$$

«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  $q_{21}$  – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [10];

« $q_{22}$  – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [10].

$$q_2 = \frac{40}{40} = 1$$

Рассчитаем скидку на страхование работников:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{a_{cmp} + b_{cmp} + c_{cmp}}{a_{езд} + b_{езд} + c_{езд}} \right)}{3} \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100, \quad (7)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{(0 + 0 + 0)}{3} \right\} \times 0,8 \times 1 \times 100 = 80$$

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

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

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

$$t_{cmp}^{2022} = 0,2 - 0,2 \times 0,4 = 0,12$$

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

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

$$V^{2021} = 1000000 \times 0,002 = 20000 \text{ руб.},$$

$$V^{2022} = 1000000 \times 0,0012 = 12000 \text{руб.},$$

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

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

$$\mathcal{E} = 20000 - 12000 = 8000 \text{руб.},$$

Таким образом, ООО «ПромХим» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 8000 рублей.

Рассчитаем социально-экономическую эффективность от снижения опасных и вредных факторов на исследуемом предприятии.

«Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 5» [10].

Таблица 5 – Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
«численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [10]	Ч <sub>і</sub>	чел.	40	0
«годовая среднесписочная численность работников» [10]	ССЧ	чел.	500	500
«число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности» [10]	М	шт.	10	0
«количество производственных помещений, которые не отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации до и после внедрения мероприятий» [10]	К	шт.	2	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [10]	Фплан	дни	248	248
«Ставка рабочего» [10]	Т <sub>чс</sub>	руб/час	200	200
«Коэффициент доплат » [10]	К <sub>допл.</sub>	%	10	0
«Продолжительность рабочей смены» [10]	Т	час	8	8
«Количество рабочих смен» [10]	S	шт	1	1

Стоимость затрат на реализацию мероприятия приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Стоимость затрат на реализацию мероприятия

Виды работ	Стоимость, руб.
Проведение замены существующих подъёмников на подъемники Reach и Double-reach, которые оснащены механизмом reach, позволяющим вилкам выдвигаться для постановки на хранение и извлечения поддона	1000000
Реализация системы управления операционными рисками (ORM)	400000
Обучение сотрудников по охране труда работе с системой управления операционными рисками (ORM)	50000
Итого:	1450000

«Рассчитаем показатели санитарно-гигиенической эффективности мероприятий по охране труда по формулам, представленным ниже» [10].

«Увеличение количества производственного оборудования ( $\Delta M$ ), соответствующего требованиям безопасности» [10]:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\% \quad (11)$$

где « $M_1$ ,  $M_2$ – число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности до и после внедрения мероприятий, шт.» [10];

$M$  – «общее количество единиц производственного оборудования, шт.» [10];

$$\Delta M = \frac{10 - 0}{10} \cdot 100\% = 100\%$$

«Увеличение числа производственных помещений ( $\Delta B$ ), отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации» [10]:

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B} \cdot 100\%, \quad (12)$$

«где  $B_1, B_2$ — количество производственных помещений, которые не отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации до и после внедрения мероприятий, шт.» [10];

« $B$  – общее число производственных помещений, шт.» [10].

$$\Delta B = \frac{2-0}{2} \cdot 100\% = 100\%$$

«Сокращение количества рабочих мест ( $\Delta K$ ), условия труда, на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [10]:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100\% \quad (13)$$

«где  $K_1, K_2$ — количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, шт.» [10];

« $K_3$ — общее количество рабочих мест, шт.» [10].

$$\Delta K = \frac{40 - 0}{500} \cdot 100\% = 8\%$$

«Уменьшение численности занятых ( $\Delta Ч$ ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [10]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\%, \quad (14)$$

«где  $Ч_1, Ч_2$  – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел. » [10];

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.» [10].

$$\Delta Ч = \frac{40-0}{500} \cdot 100\% = 8\%$$

«Среднедневная заработная плата» [10]:

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{T_{чсб} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100} \quad (15)$$

где « $T_{чс}$  – часовая тарифная ставка, (руб/час)» [10];

« $k_{допл}$  – коэффициент доплат за условия труда, (%)» [10].

« $T$  – продолжительность рабочей смены, (час)» [10].

« $S$  – количество рабочих смен» [10].

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{200 \times 8 \times 1 \times (100 + 10)}{100} = 1760 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{днп} = \frac{200 \times 8 \times 1 \times (100 + 0)}{100} = 1600 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата» [10]:

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} \quad (16)$$

«где  $ЗПЛ_{дн}$  – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), (руб)» [10].

« $\Phi_{план}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, (дн.)» [10].

$$ЗПЛ_{год б}^{осн} = 1760 \times 248 = 436480 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год н}^{осн} = 1600 \times 248 = 396800 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [10]:

$$\mathcal{E}_{усл тр} = Ч_1 \cdot ЗПЛ_{год1} - Ч_2 \cdot ЗПЛ_{год2} \quad (17)$$

«где  $ЗПЛ_{дн}$  – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.

$\Phi_{план}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.

$ЗПЛ_{год}$  – среднегодовая заработная плата работника, руб.

$Ч_1, Ч_2$  – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.)» [10].

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = 40 \times 436480 - 40 \times 396800 = 1587200 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ( $\mathcal{E}_{\text{страх}}$ ) образуется за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [10].

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}} \quad (10)$$

где  $t_{\text{страх}}$  – «страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [10].

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 1587200 \cdot 0,0012 = 1904,64 \text{ руб.}$$

«Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_r$ ) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий» [10]:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E} + \mathcal{E}_{\text{страх}} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} \quad (18)$$

$$\mathcal{E}_r = 8000 + 1904,64 + 1587200 = 1597104,64 \text{ руб.}$$

«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].

$$T_{ед} = \frac{З_{ед}}{Э_{г}} \quad (19)$$

$$T_{ед} = \frac{1450000}{1597104,64} = 0,91 \text{ года}$$

Вывод по разделу.

В разделе произведена оценка экономической эффективности замены существующих подъёмников на подъёмники Reach и Double-reach, которые оснащены механизмом reach, позволяющим вилкам выдвигаться для постановки на хранение и извлечения поддона, а также реализации системы управления операционными рисками (ORM).

Используя системы управления операционными рисками (ORM), персонал склада может потенциально избежать или уменьшить потенциальные опасности посредством стратегического анализа рисков, тем самым снижая вероятность потерь.

Системы ORM используют следующую шестиступенчатую процедуру:

- идентификация потенциальных опасностей;
- оценка риска;
- анализ потенциальных мер по контролю рисков;
- принятие решений по контролю рисков;
- внедрение мер по контролю рисков;
- контроль и процедуры проверки программ.

По результатам оценки определено, что ООО «ПромХим» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 8000 рублей и 1587200 рублей за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. При единовременных затратах в 1450000 рублей по итогам первого года эффект составит 145200 рублей, то есть срок окупаемости затрат будет равен 0,91 год.

## Заключение

В первом разделе рассмотрены общие характеристики складского хозяйства ООО «ПромХим», представлена структура управления и технологические процессы на предприятии.

Решения по генеральному плану приняты с учетом технологического процесса, функционального зонирования, выполнения санитарных и противопожарных требований.

Склад реорганизует и переупаковывает продукцию. Продукт обычно поступает упакованным в больших масштабах и выходит упакованным в меньших масштабах. Другими словами, важной функцией этого склада является разделение больших партий продукта и перераспределение его в меньших количествах.

Ввиду специфики производственного процесса, труд людей с ограниченными физическими возможностями в складских ячейках не предусмотрен. Мероприятия по обеспечению жизнедеятельности инвалидов и людей с ограниченными физическими возможностями не предусматриваются.

Во втором разделе проводился анализ безопасности погрузо-разгрузочной техники, используемой при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, анализировалась пожарная безопасность при хранении и транспортировке грузов, производилась идентификация опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, оценивался уровень производственного травматизма на предприятии и обеспеченность персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.

Требования техники безопасности и охраны труда при производстве работ грузоподъемными машинами необходимо соблюдать в соответствии с ППРк, разработанным специализированной организацией.



Для обеспечения защиты от пожара и своевременной эвакуации людей приняты объемно-планировочные решения. Противопожарное оборудование содержится в исправном, работоспособном состоянии.

Наиболее опасными производственными факторами на рабочем месте водителя погрузчика являются физические факторы, связанные с подвижными частями погрузчика и падением поднимаемого или опускаемого груза на высокие стеллажи.

По результатам анализа уровня производственного травматизма в ООО «ПромХим», можно сделать вывод, что в организации высокому риску получения травмы подвержены работники возраста 20-40 лет с небольшим стажем работы на складе, высок риск травмирования при операциях складирования товаров на стеллажах, а также при перемещении товара по складу.

Расследование любых произошедших несчастных случаев поможет определить дальнейшие действия, которые вам необходимо предпринять. Результаты расследования также могут помочь в пересмотре оценок рисков.

Работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются бесплатно сертифицированные специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты по установленным нормам в соответствии с Правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты. Водители погрузчиков ООО «ПромХим» полностью обеспечены средствами индивидуальной защиты. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде.

В третьем разделе произведено определение опасностей и оценка рисков водителей-погрузчиков, предложены мероприятия по управлению профессиональными рисками, произведена оценка возможности устранения рисков.

Приведены важные общие правила безопасности персонала склада, которым обязан следовать каждый сотрудник.

Предложено заменить существующие подъёмники на подъёмники Reach и Double-reach, которые оснащены механизмом reach, позволяющим вилкам выдвигаться для постановки на хранение и извлечения поддона.

Меры по контролю рисков должны периодически пересматриваться на предмет эффективности и рентабельности с предоставлением обратной связи службе безопасности. Должны быть установлены и внедрены меры контроля для анализа данных, частоты проверок и аудитов.

Системы ORM используют следующую шестиступенчатую процедуру:

- идентификация потенциальных опасностей;
- оценка риска;
- анализ потенциальных мер по контролю рисков;
- принятие решений по контролю рисков;
- внедрение мер по контролю рисков;
- контроль и процедуры проверки программ.

Системы ORM являются органическими и должны постоянно совершенствоваться, чтобы оставаться эффективными в качестве сдерживающих и профилактических мер производственного травматизма.

В четвёртом разделе разработана система автоматического контроля

у Энергетическое оборудование трансформаторной подстанции необходимо комплектовать устройствами цифровой релейной защиты и противоаварийной автоматики типа «БМРЗ» производства ОАО «НИПОМ», имеющие выходной интерфейс RS 485 Modbus для интеграции в создаваемую систему АСУЭ управления складским комплексом.

й Щиты постоянного тока комплектовать устройствами защиты, контроля и сигнализации и обеспечивают вывод основных параметров, характеризующих работу щитов, в АСУЭ.

п

а

с

Дистанционное управление системами кондиционирования осуществляется с инфракрасных пультов дистанционного управления. Передача сигнала нормальной работы и неисправности системы происходит с унифицированного адаптера (дополнительное комплектное оборудование), подключенного к согласователю.

Диспетчерский контроль и управление оборудованием систем теплоснабжения и стокоотведения необходимо реализовать через удаленное устройство связи с объектами на базе ПЛК, размещаемом в щитовой здания.

Подсистема диспетчерского контроля и управления объектами теплоснабжения и стокоотведения является составной частью подсистемы АСУЭ.

В пятом разделе проводилось выявление антропогенного воздействия на окружающую среду.

Складской комплекс предназначен для хранения и реализации товаров народного потребления не требующих специальных условий хранения, не выделяющих в окружающую среду загрязняющих веществ и других вредных физических факторов, влияющих на окружающую среду и здоровье человека. Складские ячейки блокируются друг с другом в здание склада или использоваться как отдельно стоящие здания.

Существующая на объекте площадки накопления и временного хранения отходов не имеет ограждений и не защищена от осадков поэтому в разделе разработана конструкция площадки отходов.

Разрабатываемая система управления безопасностью технологических процессов складского корпуса предназначена также для защиты работников от опасных отходов, образующихся или хранящихся в рабочей среде.

В шестом разделе проведён анализ возможных техногенных аварий.

Возможными и наиболее опасными аварийными ситуациями могут являться пожары и загорания.

Основные усилия должны быть сосредоточены на предотвращении пожаров, за которыми следуют усилия по защите объектов или продуктов от

повреждения в случае возникновения пожара, а также должны включать усилия по тушению пожаров, если пожар возникнет, чтобы свести к минимуму ущерб. Даже небольшой пожар может привести к значительным и существенным потерям из-за повреждения дымом. Складируемые товары очень чувствительны к повреждению дымом, и следует приложить все усилия, чтобы свести к минимуму риск, связанный с повреждением товара в результате пожара или образовавшегося дыма.

Разработана процедура создания универсальных средств индивидуальной защиты облегченного типа и порядка организации хранения средств индивидуальной защиты и обеспечения ими населения.

В качестве универсальных средств индивидуальной защиты облегченного типа на объекте необходимо организовать хранение:

- лёгких универсальных костюмов;
- ватно-марлевых повязок.

В седьмом разделе произведена оценка экономической эффективности замены существующих подъёмников на подъемники Reach и Double-reach, которые оснащены механизмом reach, позволяющим вилкам выдвигаться для постановки на хранение и извлечения поддона, а также реализации системы управления операционными рисками (ORM).

По результатам оценки определено, что ООО «ПромХим» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 8000 рублей и 1587200 рублей за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. При единовременных затратах в 1450000 рублей по итогам первого года эффект составит 145200 рублей, то есть срок окупаемости затрат будет равен 0,91 год.

## Список используемых источников

1. Вислогузов Д.Н. Концепция пожарной безопасности производственно-складского комплекса // StudNet. 2020. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-pozharnoy-bezopasnosti-proizvodstvenno-skladskogo-kompleksa> (дата обращения: 08.08.2022).
2. Карпова Н.П., Королев В.О. Особенности использования электропогрузчиков на складе // Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития. 2016. №26. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-ispolzovaniya-elektropogruzchikov-na-sklade> (дата обращения: 08.08.2022).
3. Ковалева Т.В., Кузнецов А.Л. Инструкция по охране труда для транспортировщика // Вестник сельского развития и социальной политики. 2016. №2 (10). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/instruktsiya-po-ohrane-truda-dlya-transportirovschika> (дата обращения: 08.08.2022).
4. Ложечник Е. А. Оптимизация складского комплекса предприятия на основе рационализации и автоматизации основных процессов // ТДР. 2010. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-skladskogo-kompleksa-predpriyatiya-na-osnove-ratsionalizatsii-i-avtomatizatsii-osnovnyh-protsessov> (дата обращения: 08.08.2022).
5. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Постановление правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_363263](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263) (дата обращения: 13.07.2022).
6. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях

или связанных с загрязнением [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09.12.2014 № 997н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420240108?ysclid=16ka3l04zz311012429> (дата обращения: 02.07.2022).

7. 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: 17.07.2022).

8. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 17.07.2022).

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 31 декабря 2020 года № 2398. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573292854> (дата обращения: 17.07.2022).

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: 15.07.2022).

11. Оганисян А.А. Теоретические Основы организации складского хранения // Бизнес-образование в экономике знаний. 2019. №3 (14). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-organizatsii-skladskogo-hraneniya> (дата обращения: 08.08.2022).

12. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 04.06.2022).

13. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Электронный ресурс]: СП

12.13130.2009 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения: 17.07.2022).

14. Тебеньков Е. С., Гольдштейн А.Л. Система оперативной диспетчеризации производств // Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления. 2010. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-operativnoy-dispetcherizatsii-proizvodstv> (дата обращения: 08.08.2022).

15. 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](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699) (дата обращения: 13.07.2022).

16. Трудовой кодекс Российской Федерации (с изменениями на 06.10.2021 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683) (дата обращения: 26.07.2022).

17. Федорова С.В., Шеметов А.Н. Развитие диспетчеризации электрохозяйства промышленного предприятия как шаг к его цифровой трансформации // ЭС и К. 2019. №3 (44). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-dispetcherizatsii-elektrohozyaystva-promyshlennogo-predpriyatiya-kak-shag-k-ego-tsifrovoy-transformatsii> (дата обращения: 08.08.2022).

18. Шенцова А.Е. Современные складские технологии // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2017. №13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-skladskie-tehnologii> (дата обращения: 08.08.2022).

19. Яковлев С.Ю., Рыженко А.А., Исакевич Н.В. Инновационные исследования ИИММ КНЦ РАН в сфере промышленно-экологической безопасности // Вестник Кольского научного центра РАН. 2011. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-issledovaniya-iimm-knts-ran-v-sfere-promyshlenno-ekologicheskoy-bezopasnosti> (дата обращения: 08.08.2022).

20. Яковлев С.Ю., Шемякин А.С. Планирование действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций // Труды Кольского научного центра РАН. 2015. №3 (29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/planirovanie-deystviy-po-preduprezhdeniyu-i-likvidatsii-chrezvychaynyh-situatsiy> (дата обращения: 08.08.2022).

21. Warehouse Safety: 10 Tips to Keep Your Employees Safe [Электронный ресурс]. URL: <https://articles.cyberg.com/warehouse-safety-10-tips-to-keep-your-employees-safe> (дата обращения: 21.12.2021).

22. Warehousing and storage [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg76.pdf> (дата обращения: 21.12.2021).

23. Warehouse Safety [Электронный ресурс]. URL: <https://safetyculture.com/topics/warehouse-safety/> (дата обращения: 21.12.2021).

24. Work Safely in a Warehouse [Электронный ресурс]. URL: [https://ttk.fi/files/4674/Work\\_Safely\\_in\\_a\\_Warehouse.pdf](https://ttk.fi/files/4674/Work_Safely_in_a_Warehouse.pdf) (дата обращения: 21.12.2021).

25. Ultimate Warehouse Worker Safety Guide: What You Need to Know to Cultivate a Safer Workplace [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wonolo.com/blog/warehouse-worker-safety-guide/> (дата обращения: 21.12.2021).