

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

Кафедра «Техносферная безопасность»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: «Обеспечение пожарной безопасности на мукомольном заводе».

Шифр ВКР 20.03.01.220.18 ПЗ.

Выполнил

студент



подпись

Гизатуллин Р.Р.

Ф.И.О.

Руководитель

доцент

ученое звание



подпись

Гаязиев И.Н.

Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите

(протокол № 10 от 15 июня 2018 г.)

Зав. кафедрой

доцент

ученое звание



подпись

Гаязиев И.Н.

Ф.И.О.

Казань – 2018 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса

Кафедра _____

Направление _____

Профиль _____

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

_____/_____/_____
« _____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту _____

Тема ВКР _____

утверждена приказом по вузу от « _____ » _____ 20 ____ г. № _____

2. Срок сдачи студентом законченной ВКР _____

3. Исходные данные _____

4. Перечень подлежащих разработке вопросов _____

5. Перечень графических материалов _____

6. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант

7. Дата выдачи задания _____

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание

Студент _____ (_____)

Руководитель ВКР _____ (_____)

АННОТАЦИЯ

На выпускную квалификационную работу Гизатуллина Р.Р. на тему «Обеспечение пожарной безопасности на мукомольном заводе».

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 59 листах машинописного текста и графической части на 5 листах формата А1.

Пояснительная записка состоит из введения, трех разделов, заключения и списка литературы.

В первом разделе представлено общие требования пожарной безопасности в производственных помещениях, обзор источников пожарной опасности и последствия, способы обеспечения пожарной безопасности.

Во втором разделе приведено расчёт и подбор системы обеспечения пожарной безопасности, подбор необходимого оборудования для обеспечения пожарной безопасности, обучение персонала, Документация для обеспечения пожарной безопасности, разработка инструкции по охране труда для аппаратчика мукомольного производства, физическая культура на производстве.

В третьем разделе приводится расчет экономической эффективности.

ABSTRACT

For final qualification work of Gizatullin R.R. on the subject «Ensuring Fire Safety at the Flour-grinding Plant».

Final qualification work consists of the explanatory note on 59 sheets of the typewritten text and a graphic part on 5 sheets of the A1 format.

The explanatory note consists of introduction, three sections, the conclusion and the list of references.

It is presented the general requirements of fire safety in production rooms in the first section, the review of sources of fire danger and a consequence, ways of ensuring fire safety.

In the second section it is given calculation and selection of system of ensuring fire safety, selection of the necessary equipment for ensuring fire safety, training of personnel, Documentation for ensuring fire safety, development of the instruction for labor protection for the bureaucrat of flour-grinding production, physical culture in production.

Calculation of economic efficiency is given in the third section.

СОДЕРЖАНИЕ

стр

ВВЕДЕНИЕ	
1 АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ НА МУКОМОЛЬНОМ ЗАВОДЕ	
1.1 Общие требования пожарной безопасности в производственных помещениях.....	
1.2 Обзор источников пожарной опасности и последствия.....	
1.3 Способы обеспечения пожарной безопасности.....	
2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	
2.1 Расчёт и подбор системы обеспечения пожарной безопасности.....	
2.2 Подбор необходимого оборудования для обеспечения пожарной безопасности.....	
2.3 Обучение персонала.....	
2.4 Документация для обеспечения пожарной безопасности.....	
2.5 Разработка инструкции по охране труда для аппаратчика мукомольного производства.....	
2.6 Физическая культура на производстве	
3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЯЕМЫХ МЕРОПРИЯТИЙ	
3.1 Себестоимость внедрения пожаротушения.....	
3.2 Сравнение с потерями от пожаров исходя из статистических данных.....	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	

ВВЕДЕНИЕ

Безопасность труда есть часть более общих явлений нашей жизни – безопасности трудовой деятельности, безопасности производственной деятельности, наконец, безопасности деятельности человека. Но поскольку в русском языке термин «безопасность» образовался от термина опасность, то рассмотрим эти два понятия в паре.

Понятие опасность – очень общее и многогранное и дать строгое, общее и правильное определение очень сложно. Чаще всего опасность подразумевает угрозу причинения (нанесения) какого-либо вреда, того или иного ущерба. Эта угроза всегда носит вероятностный (возможный, потенциальный) характер. Опасность – свойство, внутренне присущее нашему непрерывно меняющемуся миру, но свойство изначально потенциальное. Можно сказать, что мы живем в мире опасностей. Но сам факт нашего успешного существования говорит о том, что от опасностей можно уберечься, что угрозы можно предотвратить. С понятием опасность тесно связано понятие опасная ситуация – ситуация, в которой возможна реализация опасности. При этом, если в этой ситуации опасность смогла подействовать на свою «жертву», то с последней происходит какое-то неблагоприятное событие: пожар, авария, травма, отравление и т.д. Данное определение опасности описывает ее как безусловную, на все 100% реализующую способность, которая угрожает тому или иному состоянию объекта, изменяя его своим воздействием в худшую сторону.

1 АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ НА МУКОМОЛЬНОМ ЗАВОДЕ.

1.1 Общие требования пожарной безопасности в производственных помещениях.

Промышленные здания отличаются повышенной пожарной опасностью. Процесс производства не редко связан с наличием большого количества горючих веществ и источников возгорания. Ветошь, нахождение в помещениях сжиженных газов, электрических установок и твердых горючих материалов приводит к большой вероятности возгорания.

Требования пожарной безопасности к производственным зданиям предназначены для уменьшения вероятности возникновения опасных ситуаций, обеспечения надежной огнезащиты способствующей ограничению распространения огня.

Нормы обеспечения пожаробезопасности на производствах.

Согласно недавнему статистическому опросу, причиной возникновения пожара является следующее:

- Нарушения технологического режима;
- Неисправность электрической проводки и оборудования;
- Самовозгорание по причине нарушений пожарного режима;
- Плохая подготовка и нарушения связанные с ремонтом оборудования.

Чтобы предотвратить повреждение здания и его разрушения в результате пожара проводится обязательная классификация промышленных зданий по взрывопожарной опасности. Эта мера предназначена для определения необходимой огнезащиты и системы пожаротушения и сигнализации.

Противопожарные мероприятия в промышленных зданиях включают в себя следующие действия:

- Определения степени огнеопасности и пожароопасности;

- Проектирование и разработка системы огнезащиты несущих конструкций, стен и перегородок, плит перекрытия и т.д.

Пожарная безопасность в производственных зданиях и сооружениях зависит от надежной системы оповещения и пожаротушения. В зависимости от категории пожароопасности разрабатывается схема сигнализации.

Проектируется схема эвакуации персонала.

Требования пожарной безопасности к различным производственным зданиям оговариваются СНиП и ППБ. В изложенных нормах прописываются меры предотвращения пожара и разрушений, связанных с воздействием открытого пламени включающие в себя:

Конструкционные и архитектурные решения. Подразумевает использование защитных экранов, противопожарных разрывов между производственными зданиями, проектирования стен и перегородок, препятствующих распространению огня.

Огнезащита зданий. Все несущие конструкции, деревянные детали и узлы, панели перекрытия, кабельная проходка проходят обязательную обработку антипиренами. Требования пожарной безопасности при проектировании промышленных зданий обязуют рассчитать потенциально опасные места в помещении и обеспечить соответствующую защиту.

Меры пожаротушения. Все средства, применяемые при тушении огня можно разделить на первичные и вторичные. Частота возникновения пожара является одной из причин обязательного обеспечения промышленных помещений огнетушителями, противопожарными стендами.

Дополнительно рассчитывается расход воды на внутреннее пожаротушение производственных зданий. От результата зависит общий объем колодцев или резервуаров, и их количество. Сотрудники обязаны проходить регулярный инструктаж относительно поведения в случае возгорания. В зависимости от результатов экспертизы безопасности здания выбирается система пожаротушения.

Пожарная сигнализация. Классы пожарной безопасности зданий на предприятии регулируют необходимость в установке автоматической системы оповещения. Установить сигнализацию может понадобиться не только в самом цеху, но и в: раздевалке и коридоре, складских и бытовых помещениях и т.д.

Соблюдение ППБ и СНИП на пожаротушение при отделочных и строительных работах. Пассивная противопожарная защита подразумевает использование строительных материалов и утеплителей понижающих класс огнеопасности здания. В проекте обязательно предусматриваются пожаробезопасные зоны и пояса.

Тщательное обследование зданий позволяет определить максимальную угрозу и обеспечить наибольший уровень защиты. Предъявляются требования к утеплителям. Они должны классифицироваться как негорючие материалы НГ. Для многоэтажных зданий при невозможности проведения полной изоляции базальтовыми негорючими утеплителями, допускается использование полистирола с обязательным изготовлением пожарных поясов.

Нормы обеспечения противопожарной защитой зависят от того к какому классу огнеопасности относят здание. Каждые несколько лет проводится переаттестация. Классификация промышленных зданий по конструктивной пожарной опасности может меняться в зависимости от места хранения горючих материалов, нахождения в здании взрывоопасных веществ и т.д.

Системы пожаротушения производственных зданий.

Основные требования ПБ Основные принципы построения противопожарной защиты производственного здания основаны на двух принципах: предотвращения возгорания и локализации огня, недопустимости его распространения на соседние помещения и постройки. С этой целью используются противопожарные секции. Несущие огнезащитные стены

проходят вертикально через все здание, начиная от фундамента производственного многоэтажного здания.

Мероприятия по обеспечению пожаробезопасности включают проектирование и разработку эффективной сигнализации. Современные системы оповещения умеют определять не только возгорание, но и интенсивность пожара, и направление огня. Своевременное оповещение дает возможность обеспечить безопасную эвакуацию людей, а также приступить к тушению на ранних стадиях.

Для максимальной защиты в один шлейф с сигнализацией устанавливают автоматические системы пожаротушения. Основы тушения пожара связаны с особенностями производства. Если основные работы проводятся с ГСМ, устанавливаются пенные системы. Порошковые огнетушители применяются в офисных помещениях, а также в цехах с большим количеством электрооборудования. Популярностью пользуются спринклерные и дренчерные системы.

При монтаже оборудования проводится расчет напоров при внутреннем пожаротушении. Общий объем жидкости в системе высчитывается с учетом следующих характеристик:

Обеспечение наружного пожаротушения производственных зданий, если первичное тушение будет выполняться автоматическими системами.

Оборудование зданий в противопожарном отношении. Обработка конструкций огнезащитными составами, соблюдение противопожарных разрывов между производственными зданиями, класс огнеопасности помещений. Порядок присвоения категории описан в ФЗ №123 [3].

1.2 Обзор источников пожарной опасности и последствия

1.2.1 Источники пожарной опасности.

Технологический процесс многих промышленных предприятий не исключает полностью возможность возникновения пожаров и взрывов. Если существует соприкосновение горючих и взрывоопасных веществ с

кислородом воздуха, то их вероятность существенно возрастает. Небезопасным является хранение горючих жидкостей в резервуарах и ёмкостях. В связи с их способностью к сильному расширению под воздействием температуры окружающей среды они редко бывают полностью заполнены. Это приводит к образованию паровоздушной смеси, которая легко может воспламениться и взрываться.

Взрывоопасные паровоздушные смеси могут скапливаться в помещениях с плохой вентиляцией. В этом отношении опасность представляют малярные и производственные участки, где активно применяются различного вида легковоспламеняющиеся растворители. Наличие в воздухе способных к возгоранию пыли или волокон также может привести к пожару или взрыву. Примером таких предприятий могут быть мукомольные заводы и занятые переработкой хлопка фабрики.



Рисунок 1.1 – Пожар на мукомольном производстве.

Непосредственной причиной возгорания могут стать открытое пламя, работа разнообразных электронагревательных приборов, искры, короткое замыкание в проводке и тепло сильно нагретых поверхностей, а также неконтролируемые химические реакции и способность ряда веществ к самовоспламенению. Для возникновения пожара достаточно наличия первоначального импульса в виде теплового или химического источника энергии. Горючая смесь газов и паров может взорваться при нагревании всего лишь 1 куб. мм до температуры воспламенения, а при наличии открытого пламени её зажигание практически стопроцентно.

Во время механической обработки металлов и их сварки с помощью электрической дуги возникают искры.

Они также могут возникать в случае трения металлических и твёрдых предметов и являются одним из главных источников воспламенения на производстве. Источниками открытого пламени являются различные печи, аппараты для газосварки и сжигания промышленных и бытовых отходов. Часто причиной пожаров становится возгорание полимерного покрытия электрических кабелей и проводов вследствие короткого замыкания и их резкого нагревания до очень высоких температур.

Большое количество тепла выделяется при прохождении экзотермических реакций, поэтому особое внимание надо уделять раздельному хранению химически активных веществ. Причиной пожара может стать жизнедеятельность микроорганизмов, повышающих температуры своей- питательной среды.

1.2.2 Последствия пожарной опасности.

Зерновая пыль — одна из самых трудно разрешимых проблем всей отрасли. Результат воздействия колеблется от негативного до ужасающего. Зерновая пыль образуется при любом движении зерна в результате трения семян зерновых или масличных культур друг о друга. При минимальной концентрации в воздухе является легковоспламенимым и потенциально

взрывоопасным веществом. Зерновая пыль, осевшая на стенах, полу и оборудовании, легко поднимается в воздух и достигает взрывоопасной концентрации при обычных рабочих условиях предприятия. Рассмотрим весь спектр возможных последствий зерновой пыли. Так или иначе, но наличие этого, на первый взгляд безобидного вещества, в рабочих зонах, остается основной причиной пожаров, возгораний и задымлений. В целях предупреждения самых катастрофических последствий ведется постоянная уборка рабочих зон, оборудования и территории предприятий. При каждом перемещении зерна неизбежны потери физического веса в виде зерновой пыли.

Зерновая пыль является сильным аллергеном и крайне негативно воздействует на здоровье сотрудников, приводя к профзаболеваниям. Непрерывная работа аспирационных сетей и фильтров приводит к росту энергозатрат. Восстановление или замена устаревших или вышедших из строя аспирационных систем требует значительных временных и финансовых расходов. Выбросы зерновой пыли в окружающую среду ведут к нарушению экологических и санитарных норм и правил.

1.2.3 Пылевой взрыв

Пылевой взрыв является самым страшным последствием наличия зерновой пыли помимо пожаров, возгораний и задымлений. Настоящему риску подвержены все предприятия отрасли, независимо от размера, типа, конструкции зданий и сооружений. Ежедневно элеваторы, предприятия со складами напольного хранения, комбикормовые заводы и мельницы, мелкие перевалочные зерновые пункты и огромные портовые терминалы подвержены риску полного разрушения в результате пылевого взрыва или пожара.



Рисунок 1.2 – Зерновая пыль

Источником зерновой пыли является трение зерен друг о друга во время любого перемещения, при меньшем количестве в воздухе обладает более разрушительной силой, чем динамит. Пылевой взрыв внутри замкнутого пространства создает избыточное статическое давление, в 12,5 раз превышающее точку разрушения железобетонной плиты. Согласно статистике, в период с 1970 по 1990 на территории России произошло 200 пылевых взрывов разрушительной силы. Сегодня на территории Российской Федерации ежегодно происходит около 10 первичных пылевых взрывов на предприятиях хранения и переработки зерна. Последняя крупная катастрофа имела место на Красноярском комбикормовом заводе, в 1992 г. В результате мощного пылевого взрыва были разрушены два этажа основного строения, повреждены наружные несущие конструкции, погибло 11 человек и 18 получили тяжелые травмы. Пылевой взрыв представляет собой практически мгновенное возгорание мелких частиц зерновой пыли, приводящее к резкому росту температуры и давления.



Рисунок 1.3 – Факторы взрывоопасности помещений.

Наиболее распространённые факторы на мукомольном производстве: есть более чем достаточное количество воздуха; есть зерновая пыль, осевшая на полу, оборудовании, приставшая к стенам или залегшая в самотечных трубах, внутри конвейеров и норий; при работающем оборудовании есть некоторая взвесь зерновой пыли в воздухе, особенно в зонах приемки, перемещения или переработки зерна; имеется более чем достаточно источников возгорания (короткое замыкание, статическое электричество, перегрев подшипника, сход ленты, засыпанная нория, сварочные работы, резка металла и т.д.). Нижний порог взрывоопасной концентрации зерновой пыли в воздухе составляет 40 г/м³. Такое количество пыли едва сможет покрыть площадь в 1м², при этом любая более высокая концентрация пыли в воздухе обладает еще более мощным взрывным потенциалом. Температура в зоне пылевого взрыва возрастает до 3000С, а избыточное статическое давление достигает 10 кг/см². Для сравнения – давление, необходимое для того, чтобы разбить оконное стекло, составляет 0,07 кг/см²; давление, достаточное для разрушения деревянной конструкции составляет 0,14 кг/см²; точка разрушения средней по толщине железобетонной плиты – 0,56 кг/см².

Причина разрушения предприятий является вторичный пылевой взрыв. Это явление приводит к намного более тяжким последствиям, чем изначальный «хлопок». К примеру, одной из причин возгорания является засыпка нории. Пробуксовка ленты на приводной станции приводит к

задымлению и возгоранию, что в свою очередь вызывает вспышку зерновой пыли.

Поток пламени с температурой около 2000С мгновенно распространяется вниз к башмаку нории. Волна огромного избыточного давления разрушает металлический корпус нории, при этом вызывая вибрацию и поднимая в воздух пыль, осевшую в соседних рабочих зонах. Далее следует вторичный пылевой взрыв – вспышки пламени в рабочей башне, галереях, самотеках полное разрушение предприятия в течение 1-2 минут.

1.3 Способы обеспечения пожарной безопасности

1.3.1 Ограничение доступа кислорода

Ограничение доступа кислорода. Кислород как компонент окружающей среды всегда присутствует в элеваторах и зернохранилищах.

В некоторых отраслях кислород исключают известным методом, который предусматривает замену некоторого объема воздуха инертным газом с целью уменьшения содержания кислорода от обычных 21 % до 8—10 %, так чтобы концентрация кислорода была ниже, чем требуется для распространения пламени. Это осуществимо в закрытых системах среднего размера. Однако зерновые элеваторы нельзя считать полностью закрытыми системами, поскольку они имеют значительные размеры и высокую производительность транспортирования. Эти факторы затрудняют определение необходимого количества инертного газа для эффективного предупреждения взрывов.

1.3.2 Устранение пыли

Устранение пыли. На предприятии по хранению и переработке зерна зонами, где наиболее вероятно образование облаков пыли и где концентрация пыли, по-видимому, максимальная, будут следующие:

- самотеки и желоба, особенно при высокой скорости продукта в длинных самотеках;
- приемные бункера при разгрузке вагонов и автомобилей самотеком;
- отпускные трубы в автомобилях, вагоны, океанские суда и баржи;
- ленточные конвейеры, перемещающиеся с чрезмерными скоростями, поднимающие пыль вследствие сноса ее ветром и ударов на роликоопорах и в точках перегрузки;
- норрии как наиболее мощные источники пыли, особенно вблизи башмака и в точках разгрузки;
- поворотные и маятниковые распределительные трубы в точках загрузки и разгрузки;
- зерноочистительные машины, перемещающие зерно; весовые устройства с периодической загрузкой и выгрузкой бункеров;
- зоны заполнения силосов и галереи, где зерно падает в силосы.

Пыль является горючим для взрыва. Если образование облака пыли полностью исключается во всех этих операциях, то взрывов пыли не будет. Однако каждый раз при изменении направления зернового потока, падении его из силоса, автомобиля или бункера или в них происходит истирание небольшой части внешней поверхности зерновки, и образуются новые частицы пыли.

Полное выделение аспирационной пыли или возврат зерновой пыли в поток зерна теоретически считаются фактором, способствующим взрывам зерновой пыли. Однако опыт доказывает, что: выделение зерновой пыли из зерна и невозвращение ее в зерновой поток не обязательно будут уменьшать содержание пыли в зернохранилищах и элеваторах; следовательно, полное выделение всей пыли не является оптимальным решением.

Пыль в кормовом зерне имеет определенную питательную ценность (белок, жир, клетчатка) и покупается с зерном по той же цене.

Не всякая пыль одинаково опасна: тонкая пыль, которая прошла через фильтр, — суше, она более взрывоопасна и легче воспламеняется, чем пыль, выделенная в циклоне.

При возврате в зерновой поток мелких и сухих частиц пыли потенциальная опасность первичного взрыва зерновой пыли значительно возрастает. Решением проблемы может быть двухэтапная система: первый этап — использование циклона, в котором выделяются более крупные частицы и возвращаются в зерновой поток, и второй этап — использование фильтра, в котором выделяются более мелкие и более сухие частицы размером менее 20 мкм.

Следовательно, при использовании этой системы будет потеряно только небольшое количество пыли.

Использование эффективной, хорошо спроектированной и правильно эксплуатируемой аспирационной системы без возврата мелких и сухих частиц в зерновой поток — не единственный, но, несомненно, очень важный шаг в предотвращении взрывов пыли.

Устранение источников зажигания. На предприятиях по хранению и переработке зерна могут быть различные источники зажигания. Некоторые из них имеются при обычной работе предприятия, например, трение в движущихся узлах и образование статического электричества; другие, вероятно, появляются при аварийном режиме работы, электрическом или механическом повреждении. Ряд различных источников зажигания перечислен ниже. Хотя имеется большое число различных источников зажигания, отличающихся разными температурами, энергией, продолжительностью и т. п., их удобно сгруппировать как электрические, механические и другие источники.

К электрическим источникам зажигания относятся следующие.

Освещение: на практике обычное освещение (дневное или искусственное) в определенных частях здания часто недостаточно, поэтому используются лампы с гибким шнуром. Особенно при освещении силосов

элеватора или бункеров, где имеется пыль во взвешенном состоянии, возможны следующие опасности:

- колба электрической лампы выделяет так много теплоты, что она может воспламенить пыль;
- лампа может оказаться в массе зерна или пыли;
- удар может привести к разрушению колбы и короткому замыканию;
- гибкий шнур может быть поврежден или плохо соединен с патроном;
- могут использоваться лампы большего размера с более высокой мощностью, чем допускает арматура, при этом выделяется излишняя теплота.

Для устранения этой опасности при освещении силосов, бункеров или запыленных мест необходимо использовать только переносные лампы с питанием от батарей. Из-за низкой силы тока выделяется меньше теплоты и нет опасности от гибкого шнура. Никогда не опускайте электрические лампы в зерновые силосы или бункера с пылью. Существуют лампы, которые могут достаточно хорошо освещать силос при их расположении над тюком.

Взрывы пыли могут быть вызваны искрами, появляющимися при коротком замыкании в электрических системах, а именно в плавких вставках, поврежденных и перегруженных кабелях, слабых и ненадежных соединениях кабелей, открытых контактах, открытых соединительных коробках и всех видах поврежденного или плохо отрегулированного электрического оборудования. Вследствие того, что зоны работ с зерном классифицируются как опасные, необходимы особые меры предосторожности при конструировании оборудования. Все узлы должны быть или полностью закрыты, или размещены в пыленепроницаемых огнестойких корпусах. Электродвигатели могут быть полностью закрытыми, но снабжены охлаждающим вентилятором, поскольку они в условиях полной нагрузки работают при температурах около 80 °С. Прокладка всех электрических проводов должна соответствовать спецификациям и требованиям.

Размер вставки и выбор теплового реле определяются характеристиками оборудования, которое необходимо защищать. Если выбрать слишком большую вставку или неправильно отрегулировать тепловое реле, оборудование будет недостаточно защищено и может произойти пожар.

Перегрузка, короткое замыкание в обмотках, плохая вентиляция из-за изолирующего слоя пыли на электродвигателе, поврежденные или плохо смазанные подшипники и пыль в корпусе электродвигателя между ротором и статором — все это может быть причиной перегрева электродвигателя. Температура электродвигателя никогда не должна быть выше 70—80 °С. При более высокой температуре смазка подшипников может воспламениться, в результате чего сгорят обмотки двигателя. В зависимости от применения современные электродвигатели оборудуют датчиками температуры, которые отключают электродвигатель в случае превышения определенной температуры.

Теплота, выделяемая электрическими радиаторами, горячими плитами, электрическими кофеварками и т. п., может быть достаточно большой, чтобы зажечь пыль или даже зерно. Использование такого оборудования в зерновых элеваторах, если не исключается, то, по крайней мере, должно быть ограничено жесткими правилами.

Небольшие электрические инструменты, как правило, не приводят к взрыву пыли, однако сохраняют определенную потенциальную опасность. Например, выключатель, гибкий шнур или штепсельный разъем могут вызвать короткое замыкание.

Статическое электричество возникает в процессе транспортировки зерна. При движении зерно приобретает электрический заряд, который необходимо отвести в землю. Основной защитой от пожаров из-за статического электричества являются правильное электрическое заземление всех элементов установки и сохранение неразрывности электрической цепи во время эксплуатации и в течение всего срока службы установки.

Сопротивление заземления следует измерять через определенные интервалы времени. Все конвейерные ленты и транспортное оборудование должны быть из материалов, обладающих хорошей электропроводностью.

Некоторые полагают, что низкая относительная влажность воздуха способствует взрывам пыли, так как опасность разряда статического электричества возрастает по мере снижения относительной влажности воздуха; низкая относительная влажность уменьшает влажность зерновой пыли, тем самым снижая температуру и необходимую энергию зажигания.

1.3.3 Механические зажигания

К механическим источникам зажигания относятся следующие.

Теплота, выделяющаяся при трении норийных и конвейерных лент. Пробуксовка на приводном барабане — один из наиболее часто встречающихся источников зажигания и важный фактор, способствующий взрывам зерновой пыли. Причиной пробуксовки могут быть, например, недостаточное натяжение ленты, изношенная или отсутствующая футеровка барабана, старая конвейерная лента с изношенной резиновой или полихлорвиниловой обкладкой и обнажившимся каркасом, блокировка ленты при перегрузке или завале конвейерной системы зерном.

Зона контакта конвейерной ленты с приводным барабаном, положение грузового натяжного устройства на большинстве конвейеров и метод привода гарантируют, что не будет пробуксовки при пуске или во время эксплуатации. Медленное движение вверх и вниз — метод, при котором приводной электродвигатель нории неоднократно включается и выключается с целью освобождения заклинившейся ленты, — необходимо исключить. Рекомендуется управлять движением ленты с помощью выключателя, реагирующего на скорость (датчик пробуксовки) и соединенного с приводным барабаном, таким образом обнаруживая любую заметную пробуксовку главного приводного барабана.

Другим потенциальным источником зажигания является несоосно расположенная норийная или конвейерная лента, смещающаяся и истирающаяся о различные ограждения и опорные элементы. Это может быть вызвано: смещением конвейерной ленты, неравномерным ее натяжением, неправильным питанием, которое смещает ленту в сторону, поврежденными ковшами (нория), заклинившимися роlikоопорами (ленточный конвейер), плохим соединением концов ленты, поврежденным подшипником приводного барабана и т. п.

Необходим соответствующий зазор для согласования движения конвейерной ленты.

Для устранения возможности смещения ленты можно устанавливать устройства для обнаружения сбегания конвейерной ленты, состоящие из двух пальцев с каждой стороны ленты и соединенные с конечным выключателем. При отклонении на расстояние, большее заранее установленного, являющегося соответствующим безопасным пределом, конвейерная лента соприкасается с пальцами и воздействует на выключатель, который останавливает данный конвейер и предшествующие конвейеры на этом пути зерна. Устройства для обнаружения сбегания ленты можно устанавливать в любом месте конвейера, где возможны аварийные ситуации, но обычным является место вблизи приводного барабана.

Перегрев и искрение в результате механического повреждения вращающегося оборудования также могут быть источником зажигания. Поврежденные ковши, зубчатые передачи, крыльчатки вентиляторов, муфты, цепные передачи и заклиненные барабаны (роlikоопоры) являются потенциальными источниками зажигания. Только хорошая конструкция, периодический контроль и регулярное ремонтное обслуживание могут уменьшить эти опасности.

Посторонний материал, а именно камни и металлические примеси, обычно преобладающие в поступающем зерне, должны быть удалены как можно более полно. Камни и металлические предметы попадают на

предприятия по хранению и переработке зерна главным образом с уборочных машин, вагонов, автомобилей, судов, технологического оборудования, транспортных систем, а также остаются после проведения ремонтных работ (болты и гайки). При контакте с металлическими или бетонными стенами силосов металлические предметы могут давать искру; большие куски материала могут вызывать заклинивание ленты или барабана в нориях. Для уменьшения этой опасности оборудование должно быть оснащено испытанными и самоочищающимися электромагнитными сепараторами.

Ряд условий может привести к перегреву подшипников. В конечном итоге все это является результатом плохого выбора и применения подшипников, их перегрузки или неравномерной нагрузки, отсутствия надлежащей смазки и соосности. На больших подшипниках могут устанавливаться устройства дистанционного контроля температуры или термодатчики; необходимо осуществлять периодический контроль вибрации.

Подшипники должны всегда устанавливаться на наружной стороне кожуха. Если их расположить внутри, то подшипники становятся недоступными для проверки и, вероятно, в них будет проникать много пыли. Очень важна правильная смазка: избыточная смазка может привести к нагреву. К применению автоматических систем смазки подшипников следует подходить очень осторожно. Они поощряют менее регулярную проверку и могут способствовать ложному ощущению безопасности.

Слой пыли является теплоизолирующим и предотвращает выделение теплоты в окружающую среду. Приводной и холостой барабаны ленточного конвейера и сама рама конвейера часто окружены неподвижным слоем пыли таким образом, что трение вызывает выделение избыточной теплоты. Несмотря на наличие вентилятора, электродвигатели, покрытые слоем пыли, не могут отдавать теплоту в окружающую среду. С такими же трудностями сталкиваются при использовании компрессоров и подшипников, хотя у них имеются охлаждающие ребра. Такие опасности можно устранить только борьбой с выделением пыли и регулярным текущим уходом.

Пробуксовка клиновидных ремней на шкивах — частый источник зажигания. Отсутствие надлежащего натяжения, несоосность, недостаточный запас прочности клиновидных ремней, перегрузка, плохое качество, различие в качестве и длине одновременно используемых клиновидных ремней, пыль в канавках, размеры и форма канавок, которые не соответствуют применяемым клиновидным ремням, — все это может быть причинами пробуксовки. Когда клиноременные приводы должны использоваться в опасных зонах, то во избежание пробуксовки их необходимо содержать в сухом, чистом и свободном от пыли состоянии. Всякий раз, когда их можно избежать, клиноременные приводы не должны использоваться.

Завал, перегрев и искрение при ударе постороннего материала являются распространенным источником зажигания в молотковых дробилках и измельчителях. Сита с неочищенными отверстиями будут удерживать измельченный продукт и уменьшать количество воздуха, причем оба эти обстоятельства приводят к перегреву. Необходимо использовать надежные системы термодатчиков. Для удаления металлопримесей из материала, поступающего в молотковые дробилки, следует устанавливать эффективные магниты. Более мелкие примеси удаляют на очистительных машинах.

Зерносушилки и грануляторы требуют особого внимания в отношении их чистоты, проверки и профилактического обслуживания.

Обычно молотковые дробилки, измельчители, сушилки, грануляторы, очистительные машины, матерчатые фильтры, бункера для пыли и отходов должны быть отделены от основного силосного корпуса и друг от друга.

1.3.4 Разновидности зажигания

Операции с открытым пламенем, а именно сварка и газовая резка, являются причинами многих несчастных случаев; методы, исключаящие эту опасность, имеют большое значение.

Управляющим элеваторами, ремонтному персоналу и подрядчикам должны быть известны опасности огневых работ и меры, принимаемые при

несчастных случаях. К основным мерам безопасности относятся удаление всех горючих материалов и пыли в непосредственной близости от места проведения работ, наличие соответствующего оборудования для тушения пожара и смачивание полов. Должны дежурить работники пожарной охраны, обеспечивающие до и после окончания работ предотвращение пожара, который может возникнуть от искр или расплавленных капель металла.

Зерновые компании осуществляют политику, направленную на запрещение или жесткое ограничение всех огневых работ на элеваторах.

Курение должно быть запрещено в зонах, где может быть горючая пыль. Правило «Не курить» должно твердо соблюдаться внутри здания элеватора и вокруг него. Посетителям, новым рабочим и служащим и бригадам подрядчиков особенно следует напоминать, что курение запрещено.

Самосогревание — химическая реакция между хранящимся сырьем и воздухом. В результате этой реакции образуется тепловая энергия, и, если потери тепла не компенсируют его выделение, температура массы продукта может повышаться до самовозгорания продукта. Проблема осложняется наличием излишней влаги, активностью микроорганизмов и зараженностью насекомыми, что способствует химической реакции. Предохранительные меры заключаются в контроле температуры продукта при хранении. Анализ пожаров в силосах из-за самовозгорания должен проводиться особенно тщательно. В другом разделе будет рассмотрено использование инертного газа.

Удар молнии представляет собой разряд статического электричества, накапливаемого в облаках, на землю. В момент этого разряда молния следует по пути наименьшего сопротивления. Сила тока такого разряда может достигать нескольких тысяч ампер, вызывая большое тепловыделение, что может способствовать возникновению пожара. Все сооружения элеватора, бетонные и металлические конструкции в соответствии с местными требованиями должны быть оборудованы эффективными молниеотводами.

К другим возможным источникам зажигания относятся: поджог, радиаторы парового отопления и газовые нагреватели, тепло и искры от дизельных автомобилей и локомотивов, искры при ударе металла о бетон или металла о металл, сапожные гвозди с большой шляпкой или металлические набойки на обуви, ударяющие по бетону, и трение цепного привода об ограждение или удары по нему.

2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Расчёт и подбор системы обеспечения пожарной безопасности

Для обнаружения очага пожара предусмотрены извещатели дымовые пожарные «ИП212-3СМ», в зале установки мельниц и оборудования - извещатели пожарные пламени «Пульсар 2-012Н». На путях эвакуации установлены ручные пожарные извещатели «ИПР-3СУ». Шлейфы пожарной сигнализации подключаются к прибору приемно-контрольному «С2000-4», установленного в электрощитовой. Управление, контроль и конфигурирование прибора «С2000-4» осуществляется по интерфейсу RS-485 пультом «С-2000М» (расположен на посту охраны и не показан на чертежах), установленного на посту охраны в проходной.

Система оповещения людей о пожаре выбрана в соответствии с СП 3.13130.2009 и соответствует 1 типу оповещения. Комбинированные оповещатели «Маяк-12-К» установлены таким образом, чтобы обеспечить необходимую громкость звука сирены. Система оповещения включается от командного импульса, формируемого при помощи блока контрольно-пускового «С2000-КПБ», имеющего функцию контроля линий оповещения. Проектом предусмотрено отключение вентиляции и технологического оборудования при пожаре при помощи устройства коммутационного «УК-ВК». Сигнал на отключение поступает на шкаф управления [23].

Прибор «С2000-4», блок «С2000-КПБ», извещатели пламени «Пульсар 2-012Н» и комбинированные оповещатели питаются от резервированного источника «РИП-12 RS». Пожарные извещатели «ИП212» и «ИПР-3СУ» питаются по шлейфу сигнализации от прибора приемно-контрольного.

Вся система электропитания обеспечивает работу пожарной сигнализации и оповещения в дежурном режиме не менее 24ч плюс в режиме тревоги не менее 3ч.

Оборудование и материалы учтены в спецификации 115/10-12-ПС.С [16].

Мукомольные производства можно разделить на 2 группы по параметрам категории взрывопожароопасности и зоны:

- помещения где перевозится мука: категория Б, зона В-2а;
- помещения производства муки и хранения зернопродукции: категория Б, зона П-2.

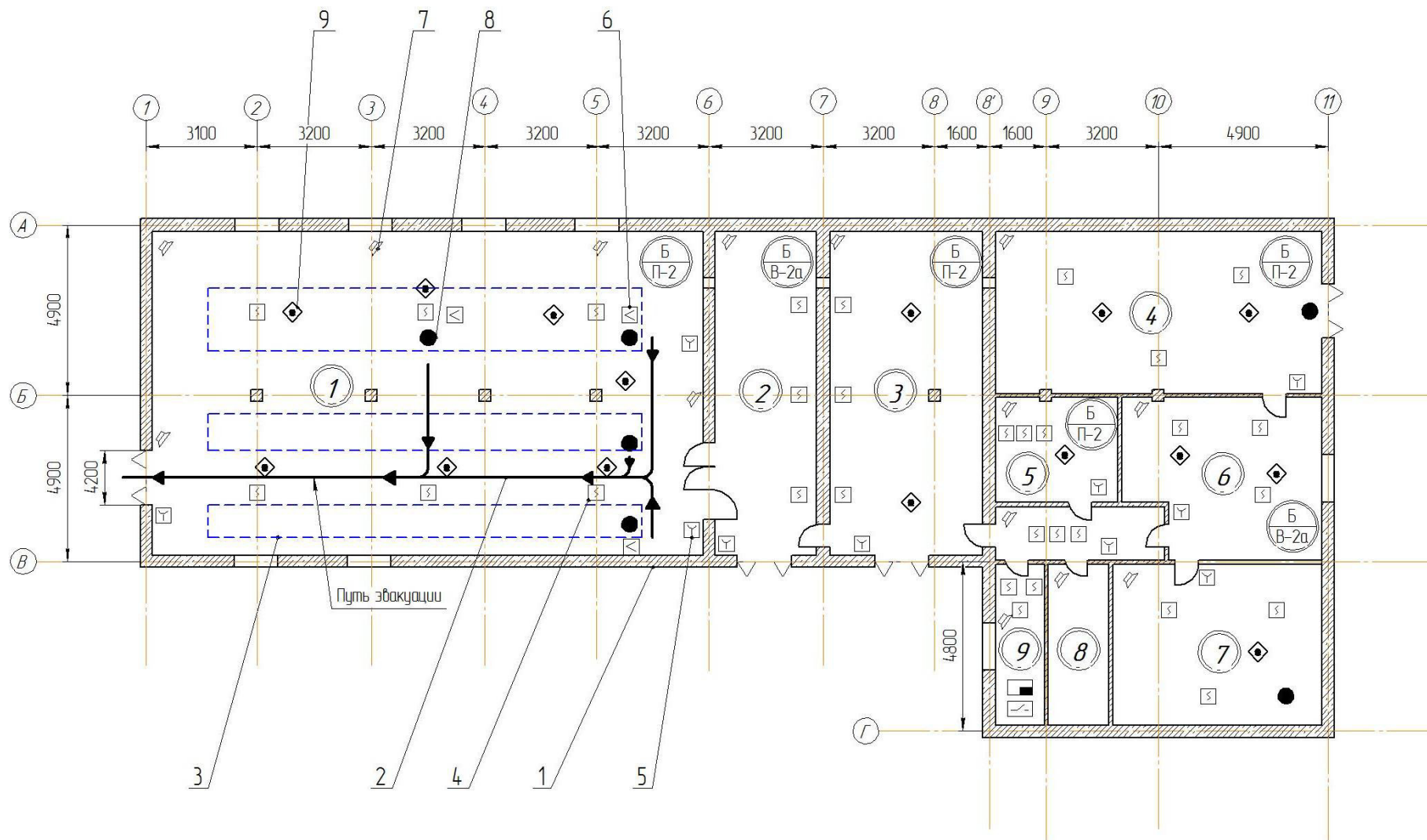
Мукомольное производство является (помещение) промышленным объектом и не служит для массового пребывания людей. По этому оборудовать его средствами газового или водяного пожаротушения не требуется. Но мы применим средства гашения пламени и локализации пожара в виде порошковых средств пожаротушения.

В данном проекте мы обязаны применить и рассчитать следующие системы:

- система оповещения и эвакуации людей при пожаре;
- определение мест установки (и количества шлейфов) установок порошкового пожаротушения и расчёт количества порошка;
- расчёт и проектирование системы сигнализации о пожаре.

Рассмотрим наш цех и то как мы расположили в нём установки и приборы.

В каждом помещении кроме душевой имеется по 3 датчика дыма и одному ручному извещателю, так же в помещениях группы П-2 установлены установки порошкового пожаротушения.



1 – цех; 2 – пути эвакуации; 3 – зона расположения оборудования; 4 – датчик дыма; 5 – ручная кнопка; 6 – датчик пламени; 7 – сирена; 8 – места опасности возникновения пожара; 9 – модуль порошкового пожаротушения.

Рисунок 2.1 – План мукомольного цеха

2.1.1 Расчёт эвакуации людей при пожаре.

Схема эвакуации показана в графической части.

Плотность людского потока определится:

$$D_1 = \frac{N_1 f}{a_1 b_1}, \quad (2.1)$$

где N_1 - количество людей на 1-м участки, чел, $N_1 = 15$;

f - площадь сечения среднего человека, m^2 , $f = 0,1$;

a_1, b_1 – ширина и длина первого участка соответственно, $a = 4, b = 19$.

Время за которое персонал покинет первый участок определится по формуле:

$$t_1 = \frac{b_1}{V_1}, \quad (2.2)$$

где V_1 - скорость эвакуации (хода) человека (ГОСТ 12.3.047), м/с, $V_1 = 1,6$.

Тогда:

$$t_1 = \frac{19}{1,6} = 11,8c$$

$$D_1 = \frac{15 \cdot 0,1}{4 \cdot 19} = 0,019$$

Аналогично находим для других участков:

$$t_2 = \frac{15}{1,6} = 9c$$

$$D_2 = \frac{15 \cdot 0,1}{4 \cdot 15} = 0,026$$

$$t_3 = \frac{8}{1,6} = 5c$$

$$D_3 = \frac{15 \cdot 0,1}{4 \cdot 8} = 0,04$$

Итоговое время эвакуации составит:

$$t_p = \sum t_i \quad (2.3)$$

$$t_p = 11,8 + 9 + 5 \approx 26c$$

Руководствуясь ГОСТ 12.3.047 определяем, что в нашем помещении по уменьшению содержания кислорода при пожаре на эвакуацию даётся не более 35 сек:

$$t_p = 26 < 35 \text{ с.}$$

Условия времени эвакуации соответствуют нормативам [7].

2.1.2 Расчёт порошкового пожаротушения

В соответствии с СП 5.13130. 2009 произведем расчет порошкового пожаротушения. Для нашего случая тушения пожара расчет ведется по площади, так как помещение имеет высокие потолки, а концентрация взрыво- и пожароопасного оборудования в основном внизу (на высоте, ниже 3м). Установки порошкового пожаротушения представляют собой стальные баллоны с мембраной, удерживающей порошок состав, и заряда, который взрывается при сработке системы [23].

Каждая такая установка называется модулем пожаротушения. Их количество зависит от таких факторов как:

- параметры факела распыла порошка;
- количество порошка в баллоне;
- высота установки модуля.

Количество модулей для нашего помещения рассчитаем по формуле:

$$N = \frac{V_n}{V_{\text{н}}} K_1 K_2 K_3 K_4 \quad (2.4)$$

где N - модули, шт;

V_n - площадь помещения, м²;

$V_{\text{н}}$ - площадь, которую может защитить один модуль, м²;

K_1 – коэффициент равномерности распыла;

K_2 – коэффициент, учитывающий расположение выступающих частей оборудования в зоне распыла;

K_3 – дифференциальный коэффициент эффективности тушения;

K_4 – коэффициент негерметичности цеха.

Для нашего случая выбираем порошковую установку МПП(В) (р-вз)-8-И-ГЭ-УХЛ 2,5 со следующими параметрами:

- площадь защиты при высоте подвеса 6 м – 24 м²

Подставив значения в формулу 2.4 получим:

$$N = \frac{147}{24} 1,1 \cdot 1,1 \cdot 0,89 \cdot 1 = 6,59 \approx 7 \text{ шт}$$

2.2 Подбор необходимого оборудования для обеспечения пожарной безопасности.

Подбор оборудования порошкового тушения мы рассмотрели выше. Сейчас рассмотрим прочее оборудование предлагаемое для обеспечения пожарной безопасности. Оно включает как сигнализирующее оборудование, так и оборудование звукового оповещения и световой индикации путей эвакуации

Система сигнализации о пожаре построена на приборах фирмы «БОЛИД». Она хорошо себя зарекомендовала и её оборудование применяется на ведущих производствах страны.

В графической части приведена структурная схема сигнализации.

В неё входят следующие приборы:

- приёмный контрольный прибор С2000;
- блок пусковой С2000-КПБ;
- источник питания РИП-12;
- датчик дымовой ИП-212;
- кнопка «пожар» ИПР-ЗСУ;
- сирена Маяк-12;
- коммутатор УК-ВК;
- датчик пламени Пульсар2.

Рассмотрим каждый из них. Внешний вид каждого прибора показан в графической части.

1) Прибор приёмно-контрольный охранно-пожарный ППКОП 0104065-4-1) «С2000-4» предназначен для использования в качестве приёмно-контрольного прибора пожарной сигнализации и автоматики.

Прибор обеспечивает:

- контроль состояния 4-х шлейфов пожарной;
- управление двумя выходами для передачи извещений на пульт централизованной охраны, пожарной части или передачи управляющих сигналов на иные технические средства;
- передаёт сигнал на С2000-КПБ о сработке системы.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ С2000-4

- Количество шлейфов сигнализации – 4.
- Выходы типа «сухой контакт» – 2. Коммутируемое напряжение/ток – 30 В/7 А.
- Выходы для управления световыми/звуковыми оповещателями и исполнительными устройствами – 2. Коммутируемое напряжение/ток – 28 В/1,0 А1).

- Количество подключаемых считывателей с интерфейсом TouchMemory, Wiegand или ABA TRACK II – 1.

- Диапазон напряжения питания – от 10,2 В до 28,4 В постоянного тока.

- Потребляемый ток:

- не более 260 мА при напряжении питания 12 В;

- не более 140 мА при напряжении питания 24 В.

- Масса прибора – не более 0,3 кг.

- Габаритные размеры прибора – 156x107x39 мм.

- Степень защиты оболочкой по ГОСТ 14254-96 (IEC 529-89) – IP30.

2) Источник питания РИП-12 RS. Резервированный источник питания РИП-12 RS (далее – РИП) предназначен для группового питания средств пожарной автоматики, извещателей и приёмно- контрольных приборов охранно-пожарной сигнализации, систем контроля доступа и других устройств, требующих резервного электропитания с напряжением 12 В постоянного тока.

РИП рассчитан на непрерывный круглосуточный режим работы с заданными выходными параметрами, с автоматическим контролем и зарядом герметичной аккумуляторной батареи (далее – батарея, АБ). РИП обеспечивает отключение батареи от нагрузки во избежание ее недопустимого разряда. РИП обеспечивает визуальную индикацию и звуковую сигнализацию текущего состояния: наличие или отсутствие напряжения в сети, заряд батареи, отсутствие батареи, отключение батареи при ее разряде, короткое замыкание или перегрузка на выходе, а также возможных неисправностей РИП в процессе эксплуатации. РИП обеспечивает защиту от коротких замыканий на выходе с автоматическим восстановлением выходного напряжения после снятия короткого замыкания, а также защиту от превышения выходного напряжения. РИП обеспечивает защиту от коротких замыканий клемм подключения батареи с сохранением выходного напряжения при работе от сети.

РИП комплектуется аккумуляторной батареей для осуществления резервного источника питания. Емкость батареи рассчитывается из условия работы системы в режиме тревога в течении 3х часов и тока потребления приборов в течении 24х часов. Для нашего случая подойдет батарея ёмкостью 18Ач.

Основные технические параметры и характеристики:

- Основной источник питания – сеть переменного тока 150...250 В, 50 Гц.
- Резервный источник питания – батарея «Delta» DTM1217 (12 В, 17 Ач)или другой фирмы с аналогичными параметрами со сроком службы не менее 5 лет.Батареи должны иметь маркировку с указанием типа и даты изготовления(или кодом для идентификации периода изготовления).
- Примечание. Батарея в комплект поставки не входит!
- Номинальное выходное напряжение:– при питании от сети – (13,6±0,6) В;– при питании от батареи – (9,5 ... 13,5) В.
- Номинальный ток нагрузки – 3 А.
- Максимальный ток нагрузки – 4 А (кратковременно до 10 мин, с интерваломне менее 1 ч, при наличии напряжения в сети и подключенной батарее). Припревышении выходного тока 3,5 А РИП отключает ЗУ. При превышениимаксимального тока 4 А РИП отключает выходное напряжение.
- Максимальная потребляемая от сети мощность при напряжении 220 Ви номинальном токе нагрузки – 120 В·А.
- Максимальный потребляемый от сети ток при напряжении 150 Ви номинальном токе нагрузки – не более 0,7 А.
- Собственный ток потребления РИП от батареи – не более 40 мА.
- Пульсации выходного напряжения (пик-пик) при номинальном токенагрузки – не более 120 мВ (класс VR1 по ГОСТ Р 51179-98) [14].
- Напряжение на батарее, при котором она отключается от нагрузки, – (10,2±0,6) В.

- - Время непрерывной работы РИП от полностью заряженной батареи при токе нагрузки 3 А и температуре 298 К (+25 °С) – не менее 4 ч.
- Время полного заряда разряженной батареи – не более 48 часов.
- Время готовности РИП к работе после включения питания – не более 6 с.
- Параметры дистанционного выхода неисправности (оптореле):– максимальные коммутируемые напряжение и ток – 80 В, 50 мА;– максимальное сопротивление замкнутой цепи реле – не более 50 Ом;– максимальный ток утечки разомкнутой цепи при напряжении 80 В – не более 1 мкА.
- РИП обеспечивает контроль вскрытия корпуса с помощью датчика, контакты которого замкнуты при закрытой крышке и разомкнуты при открытой.
- РИП обеспечивает выполнение следующих команд, приходящих по интерфейсу RS-485:– «Присвоение сетевого адреса»;– «Синхронизация времени» (синхронизация внутренних часов РИП).
- РИП обеспечивает передачу по интерфейсу RS-485 следующих сообщений:– «Сброс прибора» (при включении питания РИП);– «Авария сети» (сетевое напряжение питания ниже 150 В или выше 250 В);– «Восстановление сети» (сетевое напряжение питания в пределах 150...250 В);– «Перегрузка источника питания» (выходной ток РИП более 3,5 А);– «Перегрузка источника устранена» (выходной ток РИП менее 3,5 А);– «Неисправность ЗУ» (ЗУ не обеспечивает напряжение и ток для заряда батареи в заданных пределах);– «Восстановление ЗУ» (ЗУ обеспечивает напряжение и ток для заряда батареи в заданных пределах);– «Неисправность источника питания» (при подключённом сетевом напряжении РИП не обеспечивает выполнение п. 1.2.3);– «Восстановление питания»;– «Неисправность батареи» (напряжение на батарее ниже 7 В или не подключена);– «Ошибка теста АБ» (внутреннее сопротивление батареи

выше предельнодопустимого – требуется замена или техническое обслуживание);– «Разряд батареи» (напряжение батареи ниже 11 В, при отсутствии сетевогонапряжения);– «Требуется обслуживание» (время наработки батареи истекло, требуетсязаменить батарею);– «Восстановление батареи» (напряжение батареи выше 10 В, заряд батареивозможен);– «Тревога взлома» (корпус РИП открыт);– «Восстановление зоны контроля взлома» (корпус РИП закрыт);– «Отключение выходного напряжения» (РИП отключил выходное напряжениепри отсутствии напряжения в сети и разряде батареи).– «Подключение выходного напряжения» (РИП подключил выходноенапряжение при появлении напряжения в сети).Если в момент формирования сообщения не было связи по интерфейсу RS-485с сетевым контроллером, то сообщение сохраняется в энергонезависимой памяти РИПи будет передано при восстановлении связи с указанием фактического временивозникновения данного события.Размер буфера в энергонезависимой памяти РИП – 20 событий.

- РИП обеспечивает возможность программирования параметров,хранящихся в энергонезависимой памяти (см.п. 4.2.6 и Приложение А).

- Содержание драгоценных материалов: не требует учета при хранении,списании и утилизации

3) Блок контрольно-пусковой С2000-КПБ. «С2000-КПБ» (далее – блок), предназначенный для совместной работы с пультами контроля и управления «С2000», в составе систем: пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией, управления пожаротушением.

Блок, по сигналу с пульта включает несколько встроенных реле, которые подают ток на звуковые оповещатели. Так же в случае если прибор С2000 показал сработку с датчика пламени, или с трёх датчиков дыма, блок включает систему порошкового пожаротушения, которая разбита на зоны. Всего 4 зоны (4 шлейфа). Один шлейф – датчики дыма, и на 3 оставшиеся установлены по одному датчику пламени. При сработке датчика пламени

срабатывает установка пожаротушения, расположенная рядом, а при сработке датчиков дыма – все установки пожаротушения. Установка пожаротушения срабатывает с задержкой равной времени эвакуации + запас 20 с. Весь персонал должен быть инструктирован о принципе работы системы.

4) Датчик дыма ИП-212. Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресный ИП212-34ПА «ДИП-34ПА» АЦДР.425232.006 применяется в пожарной сигнализации. Предназначен для обнаружения возгораний, с появлением дыма в закрытых помещениях различных зданий и сооружений, путём регистрации отражённого от частиц дыма излучения. При этом в шлейф можно включать до 10-ти извещателей, каждый из которых способен выдавать следующие виды извещений: «Пожар», «Неисправность», «Запылённость», «Норма», «Тест». Электромагнитная совместимость извещателя соответствует требованиям по 3 группе устойчивости.

Основные технические данные

- Чувствительность извещателя, дБ/м - от 0,05 до 0,2.
- Инерционность извещателя, с - не более 10.
- Степень защиты оболочки - IP41.
- Напряжение в шлейфе в пороговом режиме, В - от 9 до 30.
- Потребляемый ток в дежурном режиме, мкА - не более 400.
- Время технической готовности, с - не более 60.
- Число извещателей в адресном шлейфе «Сигнал-10», шт. - до 10.
- Диапазон температур, °С - от минус 30 до +55.
- Относительная влажность воздуха, % - до 93 при +40 °С.

5) Кнопка пожара. Извещатель пожарный ручной электроконтактный «ИПР ЗСУ» АЦДР.425211.006 применяется в системах пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения, предназначен для ручного формирования сигнала пожарной тревоги или запуска систем пожарной автоматики. Электропитание извещателя осуществляется от шлейфа

сигнализации приёмно-контрольного прибора: «С2000-4, обеспечивающего напряжение в шлейфе до 30 В и ограничивающего ток в шлейфе на уровне не более 25 мА. Имеется возможность пломбирования защитного стекла извещателя. Извещатель рассчитан на непрерывную круглосуточную работу, относится к восстанавливаемым, периодически обслуживаемым изделиям.

При нажатии на кнопку срабатывает звуковая сигнализация и начинается отсчёт времени для сработки установки пожаротушения.

Основные технические данные:

- Коммутируемое напряжение, В - не более 30.
- Коммутируемый ток, мА - не более 25.
- Ток потребления в дежурном режиме, мА - не более 50.
- Степень защиты оболочки - IP41.
- Диапазон рабочих температур, °С - от минус 30 до +55.
- Относительная влажность воздуха, % - до 93 при +40 °С.
- Температура транспортировки и хранения, °С - от минус 30 до +55
- - Габаритные размеры, мм - 94×90×33.
- - Масса, кг - не более 0,15.

6) Сирена Маяк-12. Выдаёт звуковой сигнал мощностью 110 дБ.

7) Датчик пламени. Пульсар 212 предназначен для обнаружения загораний, с открытым пламенем. Подключается к прибору С-2000.

Данный прибор устанавливается в местах повышенной вероятности появления пожара, таких как: молотилки, дробилки, мельницы, особо нагруженные транспортёры.

8) Устройство коммутации УК-ВК. Устройство коммутационное "УК-ВК" АЦДР.425412.002 ТУ (в дальнейшем - устройство) – это реле отключения нагрузки.

В нашем случае УК-ВК работает как устройство отключения напряжения технологического оборудования. Главный электрический выключатель технологического оборудования имеет катушку отключения,

которая подключается через реле УК-ВК. Сигнал на сработку УК-ВК дайт прибор С2000-КПБ.

2.3 Обучение персонала

Персонал любого современного отечественного предприятия должен быть чётко ознакомлен со своими функциональными обязанностями. Кроме того, не стоит забывать о том, что существуют права, работников, которыми в любой момент можно пользоваться. К сожалению, далеко не всегда в нашем государстве уполномоченные органы в штате сотрудников организации ополченцы проводят лекции и беседы со своими подчинёнными специалистами. Понятное дело, что соответствующие подписи в журналах находятся, но, на самом деле, персонал вовсе не ознакомлен с основными правилами по охране труда, которые были ратифицированы единым государственным законодательным органе.

Для того чтобы оптимизировать производство на предприятиях улучшить работоспособность офисных сотрудников, авторитетные международные организации ранее составили целую систему обучения персонала. В том случае, если работодатели будут знакомить своих подчинённых с данными правилами поведения на своём рабочем месте, то любой специалист, независимости от его сферы деятельности и полномочий, может с удвоенной силой справляться с поставленными пред ними задачами. Представленная система, в первую очередь, направлена на то, чтобы граждане, находясь на своём рабочем месте, выполняли трудовой план с лёгкостью. При этом выработка компаний всё-таки должна постепенно улучшаться. Правда, для достижения поставленных целей необходимо данную систему обучения персонала перевести в периодический статус, а также систематизировать обучение сотрудников. Просто, всего одна процедура не приведёт к должному результату.

Очень важным аспектом также является возможность сотрудникам самостоятельно распределять своё время. Собственники компаний должны

поставить перед своими подчинёнными чёткие задания. В случае выполнения плана, последует некое вознаграждение. Пусть оно даже не будет существенным, наши соотечественники точно не упустят возможность достигнуть успеха в этом вопросе. Также важно, чтобы в случае невыполнения трудового плана должны следовать определённые санкции.

В сложившейся обстановке, руководителям подразделений не нужно постоянно контролировать работу своих коллег. Ни сами будут распределять время, прекрасно осознавая при этом, что задачу на день им в любом случае нужно будет выполнить.

- Разные группы рабочего персонала нуждаются в несколько разном подходе к своему обучению, касающемуся охраны труда. В зависимости от уровня квалификации и занимаемой должности все работники предприятия подразделяются на четыре основные группы:

1) Первую группу составляют так называемые вспомогательные рабочие (кладовщики, вахтёры и т.п.). Данная группа проходит обучение по ускоренной программе непосредственно на предприятии после начала своей деятельности в течение месяца на нём, а также каждый год в последующем;

2) Вторую группу составляют те рабочие, деятельность которых связана с эксплуатацией механизмов и машин, и которые подвержены воздействию вредных факторов. Они обучаются по 10-ти часовой, а иногда и по 12-ти часовой программе непосредственно на своём предприятии после трудоустройства в течение месяца и ежегодно в дальнейшем;

3) В третью группу входят те работники, которые не занимаются организацией труда прочих сотрудников, а отвечают только за свою деятельность. В эту группу входят обычно такие профессии, как программист, бухгалтер и т.п. Данная группа нуждается в обучении на протяжении первого месяца и затем 1 раз в три года по укороченной программе;

4) В четвёртую группу попали руководители и организаторы производства, а также специалисты, ответственные за охрану труда на

предприятии. Они обязаны пройти обучение в специализированном центре по 40 часовой программе. Обучение продолжается на протяжении первого месяца после трудоустройства на предприятие, а также 1 раз в 3 года в дальнейшем.

- В дальнейшем вам предстоит подобрать подходящую организацию для обучения своего персонала.

Для того, чтобы сделать правильный выбор необходимо отдавать предпочтение тем учреждениям, которые готовы предоставить вам:

- Лицензию о том, что данная организация имеет право на осуществление деятельности по обучению персонала охране труда;
- Документы, подтверждающие аккредитацию данного учреждения.

Также следует учитывать и то, что многие организации готовы предложить вам не только дневную, но также и другие формы обучения (заочное, выездное, дистанционное и т.п.). Конечно же, намного более удобным вариантом для вас и ваших сотрудников станет то учреждение, которое расположено как можно ближе к вашему предприятию.

Кроме этого вам следует создать соответствующие распорядительные документы по охране труда. Основной документ - приказ по организации обучения по охране труда. В соответствии с ним назначается комиссия, в состав которой входят те руководители и специалисты по охране труда, которые прошли обучение в специализированном центре. В дополнении к нему необходимо наличие документального оформления всех категорий работников, проходящих обучение. При необходимости существует возможность составления и более детального документа, который носит название “Положение о проведении обучения по охране труда”. Также не лишним будет оформить документально периодическое проведение обучения по охране труда.

Дальше вам следует разработать, а затем и согласовать с профсоюзом программу обучения охране труда на вашем предприятии. В том случае, если нет профсоюза, то следует провести согласование с уполномоченным

представителем по охране труда от коллектива предприятия. При этом не обязательно составлять индивидуальную программу для каждой из профессий. Вполне можно объединить несколько из них в группы, которые характеризуются сходными условиями труда, а также вредными факторами, влияющими на представителей разных профессий. Кроме этого для тех сотрудников, которые прошли обучение в специализированных центрах составлять индивидуальные программы не нужно.

Далее необходимо провести документальное оформление обучения по охране труда. Основными документами, где отмечаются прохождение сотрудниками соответствующего обучения являются - “дневники для индивидуального обучения”. В дальнейшем проводится экзамен по знанию охраны труда и тем, кто прошёл его успешно выдаётся “Удостоверение о проверке знаний требований охраны труда”. Вы можете заказать незаполненные копии данного документа в типографии или же распечатать самостоятельно. Второй вариант будет наиболее подходящим для небольших предприятий, в особенности, если на них достаточно большая текучка кадров. Также следует напомнить, что стандарты зачастую меняются, поэтому логичным будет пересматривать индивидуальные и групповые программы по охране труда хотя бы 1 раз каждые 5 лет.

2.4. Документация для обеспечения пожарной безопасности.

В перечень необходимой документации входят:

- Проектная документация в трёх экземплярах. Один хранится у Заказчика, второй – у контролирующего органа. Третий – на объекте.
- Исполнительная документация. Делается в 3х экземплярах и хранится, как в п.1. Исполнительная документация включает: паспорта на всё смонтированное оборудование, исполнительные и монтажные схемы, заверенные печатью организации подрядчика, согласованные с ГАСН акты.

- ЗИП и ключи от щитов. ЗИП должен составлять как минимум 10% от числа установленного на объекте оборудования но не меньше одного экземпляра.

- На объекте, как минимум в 3х разных местах на пути эвакуации должен висеть план эвакуации при пожаре, заверенный контролирующим органом.

- Журнал ТОиППР, заверенный контролирующим органом.

Ведомость ссылочных документов приведена в таблице 2.1

Таблица 2.1 – ведомость ссылочных документов.

<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Примечание</i>
	<u>Ссылочные документы</u>	
ГОСТ 21406-88	Проводные средства связи. Обозначения условные графические на схемах и планах.	
ГОСТ 21614-88	Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах.	
ГОСТ 12.1030-81	Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.	
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электрические. Общие требования безопасности.	
СП 3.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.	
СП 5.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.	
СП 6.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности.	
РД 78.145-93	Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации.	
	Правила производства и приемки работ.	
РД 78.36.002-99	Технические средства систем безопасности объектов. Обозначения условные графические элементов систем.	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок.	

2.5 Разработка инструкции по охране труда для аппаратчика мукомольного производства

«СОГЛАСОВАНО»

Председатель профкома

_____/_____/_____
« ____ » _____ 2018г

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

_____/_____/_____
« ____ » _____ 2018г

Инструкция

по охране труда для аппаратчика мукомольного производства

1. Общие требования по охране труда

1.1 К работе аппаратчиком мукомольного производства (АМП) допускаются лица не моложе 18 лет, любого пола, предварительно прошедшие медицинский осмотр, а также вводный инструктаж по охране труда и пожарной безопасности, инструктаж на рабочем месте и соответствующее обучение профессии в учебном комбинате, прошедшие стажировку под руководством начальника смены или квалифицированного рабочего со стажем работы не менее 3-х лет в течение не менее 12 смен, имеющие допуск к самостоятельной работе.

1.2 При обслуживании оборудования мельницы на работника могут воздействовать следующие опасные и вредные производственные факторы:

- вращающиеся механизмы;
- повышенное напряжение электрического тока;
- статическое электричество;
- возможность возникновения взрыва или пожара;
- повышенная запыленность и шум.

1.3 Согласно типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи спецодежды и средств индивидуальной защиты (СИЗ) АМП обеспечивается:

- костюмом хлопчатобумажным;

- ботинками кожаными;
- шлемом х/б;
- наушниками или берушами.

1.4 АМП работает под непосредственным руководством начальника смены, четко и своевременно выполняет его распоряжения.

1.5 Для обеспечения пожаро и взрывобезопасности АМП обязан осуществлять контроль режима работы оборудования.

1.6 Работник несет ответственность за нарушение требований настоящей инструкции в порядке, установленном Правилами внутреннего трудового распорядка организации и действующим законодательством.

2. Требования охраны труда перед началом работы

2.1 Приступая к работе, АМП должен надеть спецодежду, тщательно заправить ее, не допуская свисающих концов, волосы убрать под головной убор, обувь должна быть удобная, закрытая, без каблука.

2.2 Работник должен ознакомиться с результатами предыдущей смены, выяснить все имеющиеся технические неполадки в работе оборудования, внимательно осмотреть рабочее место и проверить, нет ли на рабочем месте посторонних предметов, свободны ли проходы, исправность освещения, аспирации, подключения заземления, наличия необходимого инвентаря, инструментов, приспособлений.

2.3 Проверить исправность оборудования, температуру подшипников, электродвигателей, наличие и исправность ограждений приводов. Наружным осмотром проверить исправность электроаппаратуры, средств сигнализации, исправность электроосвещения, средств заземления, аспирационных сетей.

2.4 При дистанционном пуске, услышав звуковой сигнал, закрыть дверцы и люки, не прикасаться к вращающимся деталям и убрать руки из опасной зоны оборудования.

2.5 В случае обнаружения неисправностей следует сообщить об этом начальнику смены и действовать по его указанию.

3. Требования охраны труда во время работы

3.1 Во время работы станков убирать пыль с наружной стороны, своевременно убирать завалы.

3.2 Не открывать без необходимости дверки и люки оборудования и не допускать выбросов пыли в помещение.

3.3 Не допускается чистить и вынимать щитки для подачи продуктов от питающих валиков к рабочей зоне при работе вальцового станка, а также подхватывать руками посторонние предметы, попавшие в станок. В случае попадания таких предметов необходимо немедленно отключить станок и вынуть их после полной остановки станка. Двери и лючки станка должны быть закрыты и не допускать пыли в помещение.

3.4 Не допускается проводить техническое обслуживание, очистку и ремонт во время работы оборудования или если оборудование не заблокировано от случайного включения.

3.5 Работник должен поддерживать рабочее место в надлежащем порядке и следить за наличием и исправностью тканевых рукавов на выпускаемых патрубках.

3.6 Во время работы не загромождать проходы, подход к пультам управления и выходы из помещения.

4. Требования охраны труда по окончании работы

4.1 Обо всех обнаруженных нарушениях охраны труда сообщить начальнику смены или начальнику мельницы.

4.2 По окончании смены работник должен привести в порядок свое рабочее место, используя щетки с длинной ручкой и другой инвентарь для безопасного проведения работ.

4.3 Убрать спецодежду и СИЗ в гардероб.

4.4 Перед переодеванием в личную одежду принять гигиенический душ.

4.5 Оставаться в цеху или на территории организации после окончания смены без ведома начальника мельницы не допускается.

5. Требования по охране труда в аварийных ситуациях

5.1 При возникновении опасных предаварийных ситуаций (запах нагретого продукта, гари, дыма, попадание в оборудование посторонних предметов, завала оборудования продуктом и т.д.) все технологическое оборудование должно быть остановлено и тщательно проверено. Запуск его возможен только после выявления и устранения причин неполадок.

5.2 К аварийным ситуациям или несчастным случаям могут привести:

- попадание посторонних предметов в рабочую зону;
- появление посторонних звуков при работе станков;
- наличие напряжения электричества на корпусе станка;
- повреждение, искрение или загорание проводки;
- попадание в опасную зону или захват рук, одежды людей;
- вибрация станка, электродвигателя, трубопроводов;
- завал станка продуктом;
- нагрев подшипников выше 60°C.

5.3 В случае возникновения аварийной ситуации АМП обязан остановить оборудование и принять меры по устранению вышеуказанных ситуаций.

5.4 В случае возникновения пожара или взрыва АМП должен:

- нажатием кнопки ручного пожарного извещателя (ИПР) сообщить об аварии дежурному;
- нажатием кнопки звукового сигнала оповестить весь обслуживающий персонал об аварии;
- кнопкой аварийной остановки отключить технологическое, транспортное и аспирационное оборудование;

- сообщить в сторожевую охрану организации по телефону;
- приступить к тушению загорания имеющимися средствами пожаротушения;
- оказать при необходимости первую доврачебную помощь пострадавшему: сделать искусственное дыхание, наложить повязку на рану, жгуты с указанием времени при кровотечениях и при необходимости вызвать скорую помощь по телефону 103;
- в случае угрозы жизни покинуть помещение.

5.5 В случае получения травмы или внезапного заболевания пострадавший должен сообщить начальнику смены и обратиться в медпункт.

2.6 Физическая культура на производстве.

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда.

Основным средством физической культуры являются физические упражнения, направленные на совершенствование жизненно важных сторон индивидуума, способствуя развитию его двигательных качеств, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. С этой целью используются следующие способы и методы по развитию физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;
- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется здоровье человека, его психическое благополучие и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЯЕМЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.

3.1 Себестоимость внедрения пожаротушения.

Затраты на внедрение системы пожаротушения определяются по формуле:

$$З_{пб} = З_{об} + З_{м} + З_{п} + З_{о}, \quad (3.1)$$

Где $З_{об}$ – затраты на оборудование;

$З_{м}$ – затраты на монтаж;

$З_{п}$ – затраты на проектирование, с учётом того, что производители оборудования, как маркетинговый ход, производят проектирование бесплатно для небольших производств, можно принять затраты на проектирование как оплату временному персоналу по организации работ, $З_{п} = 8000$ руб;

$З_{о}$ – затраты организационного плана, включают изготовление плана эвакуации, покупку огнетушителей и т.д.

Таблица 3.1 – Затраты на оборудование

№ п/п	Оборудование	Кол-во	Цена	Стоимость
1	приёмный контрольный прибор С2000	1	3 200р.	3 200р.
2	блок пусковой С2000-КПБ	1	2 500р.	2 500р.
3	АКБ 12 Ач	1	1 200р.	1 200р.
4	источник питания РИП-12	1	5 600р.	5 600р.
5	датчик дымовой ИП-212	28	310р.	8 680р.
6	кнопка «пожар» ИПР-ЗСУ	9	250р.	2 250р.
7	сирена Маяк-12	14	180р.	2 520р.
8	коммутатор УК-ВК	2	150р.	300р.

9	датчик пламени Пульсар2	3	2 800р.	8 400р.
10	Установка пожаротушения МПП(В)	12	8 500р.	102 000р.
11	Кабели и крепёж (компл)	1	12 500р.	12 500р.
Итого, руб.:				149 150р.

Таблица 3.2 – Затраты на монтаж

№ п/п	Статья затрат	Кол-во	Цена	Стоимость
1	монтаж прибора	3	600р.	1 800р.
2	Монтаж датчика, кнопки	56	350р.	19 600р.
3	Монтаж кабеля, м	380	50р.	19 000р.
4	Наладка системы (компл)	1	5 000р.	5 000р.
Итого, руб.:				45 400р.

Таблица 3.3 – Затраты на организацию ПБ

№ п/п	Наименование дополнительных мероприятий	Затраты, руб
1	Приобрести спецодежду	25 000р.
2	Нормализовать освещение	12 000р.
3	Провести аттестацию рабочих мест	5 000р.
4	Организовать обучение и проверку знаний вновь принятых работников учреждения по охране труда	18 000р.
5	Разместить инструкции по безопасности труда во время работы	2 000р.
6	Провести общий технический осмотр зданий и сооружений учреждений	10 000р.
7	Модернизировать и усовершенствовать устаревшие здания, сооружения и оборудования	50 000р.
	ИТОГО:	122 000р.

Общие затраты составят:

$$З_{пб} = 149150 + 45400 + 122000 = 316550 \text{ руб.} = 316,5 \text{ тыс. руб.}$$

3.2 Сравнение с потерями от пожаров исходя из статистических данных.

Как говорилось ранее, вероятность пожара на мукомольном производстве составляет $k=0,06$ за год.

Общая стоимость оборудования, которое может пострадать при пожаре составляет ориентировочно $Ц_{об} = 25500$ тыс. руб. Для расчёта мы пренебрегаем стоимостью готовой продукции.

Статистически можно определить ущерб от пожара в случае без установки пожаротушения ($Уб$) и в случае её внедрения ($Ув$) в процентном соотношении от стоимости оборудования:

$$Уб = 85\% \text{ (коэф} = 0,85)$$

$$Ув = 3\%$$

Соответственно годовые потери от пожара в случае без установки пожаротушения составит:

$$Пб = Ц_{об} \cdot k \cdot Уб \quad (3.2)$$

А потери в случае оборудования цеха установкой пожаротушения определяться:

$$Пв = Ц_{об} \cdot k \cdot Ув \quad (3.3)$$

Подставив значения в формулы получим:

$$Пб=25500 \cdot 0,06 \cdot 0,85=1300,5 \text{ тыс. руб.}$$

$$Пв=25500 \cdot 0,06 \cdot 0,03=45,9 \text{ тыс. руб.}$$

Срок окупаемости составит:

$$T=(Пв+3Пб)/Пб \quad (3.4)$$

$$T=(45,9+316,5)/1300,5=0,27 \text{ лет.}$$

Коэффициент эффективности оборудования цеха установкой пожаротушения составит:

$$E_{эф} = 1/T_{ок} \quad (3.5)$$

$$E_{эф} = 1/0,27=3,7$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная в выпускной работе система пожаровзрывозащиты на мукомольном производстве, несомненно, принесет большую пользу аграрному производству нашей страны.

Разработанные мероприятия и соглашение по социальным вопросам позволят предприятию выйти на новый уровень развития, привлечь молодые кадры в свой состав, а значит повысить конкурентоспособность, что является немаловажным фактором при вступлении нашей страны во всемирную торговую организацию, присоединение к которой, к сожалению, привело к стагнации сельскохозяйственного производства.

Недорогая сумма, требуемая для внедрения пожаровзрывозащиты на мукомольном производстве, позволит избежать увеличения фондоемкости производства и выделить оставшиеся денежные средства на увеличение зарплатного фонда, что так же будет способствовать развитию предприятия.

Улучшение условий труда работников мукомольного производства, несомненно, благоприятно скажется и на их здоровье, повысится качество выполняемых операций, снизится количество пожаров и несчастных случаев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конституция Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12.12.1993 (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ) //Собрание законодательства РФ. - 03.03.2014. - N 9. - Ст. 851.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (в редакции от 30 декабря 2015 года №90 – ФЗ). М: Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации, 2015
3. Федеральный закон «технический регламент о требованиях пожарной безопасности (22 июля 2008, №123-ФЗ)
4. Абрамов Е.А.,Смышляев С.А. Основы пожарной профилактики в технологических процессах производств, учебное пособие, Пермь 2002-20с
5. Брушлинский Н. Н., Соколов С. В., Вагнер П. Сколько пожаров на Земле было, есть и будет в обозримом будущем (о динамике пожарных рисков) // Пожарная безопасность. – 2001 г. – №1.
6. Вогман Л. П., Зуйков В. А., Чистов А. Е. Анализ пожарной опасности пневмотранспортных установок горючих пылей и меры по обеспечению их пожарной безопасности // Пожаровзрывобезопасность. - №2. – 2001 г.
7. ГОСТ Р 12.3.047 – 98 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».
8. ГОСТ 12.1.041 – 83 «Пожаровзрывобезопасность горючих пылей. Общие требования» с изменениями 1988 г., 1990 г.
9. ГОСТ 12.1.044 – 89 «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов».
10. ГОСТ 12.1.010 – 76 (1999) «Взрывобезопасность. Общие положения».

11. ГОСТ 12.1.011 – 78 «Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний».
12. ГОСТ 12.1.033 – 81 (изм. 1983) «Пожарная безопасность. Термины определения».
13. ГОСТ 12.3.046 – 91 «Установки пожаротушения автоматические».
14. ГОСТ Р 51179-98 «Устройства и системы телемеханики. Часть 2. Условия эксплуатации. Раздел 1. Источники питания и электромагнитная совместимость».
15. ГОСТ 12.2.007.2-75 «Система стандартов безопасности труда. Трансформаторы силовые и реакторы электрические. Требования безопасности».
16. Ломберг Б.С., С.А. Моисеев. Жаропрочные и деформируемые сплавы для современных и перспективных ГТД. 2007
17. НПБ 107-97 «Определение категорий наружных установок по пожарной опасности».
18. НПБ 105-95 «Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности».
19. Пособие по оценке пожарной опасности помещений и зданий // Пожаровзрывобезопасность. - №6. – 2001 г.
20. ППБ 01-93 Правила пожарной безопасности РФ.
21. РД 34.21.122.87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений».
22. Рекомендации по обеспечению пожарной безопасности силосов и бункеров на предприятиях по хранению и переработке зерна, утвержденные ГПО МВД СССР и Министерством хлебопродуктов СССР 14 марта 1989 г.
23. Свод правил 3.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности"
24. Семенов Л. И., Теслер Л. А. Взрывобезопасность элеваторов, мукомольных и комбикормовых заводов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 367 с.

25. СНиП 2.04.09.84 «Пожарная автоматика зданий и сооружений».
26. Солуянов П.В. Практикум по охране труда. - Москва: Колос, 1969.- 176 с.
27. Собурь С.В. Пожарная безопасность складов, 2003.-67с.