

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 в животноводческом комплексе
ООО «Тюлячи Агро» Тюлячинского муниципального района Республики
Татарстан»

Шифр ВКР 20. 03. 01. 032. 19

Выполнил студент _____ Фахрисв И.М.
подпись Ф.И.О.

Руководитель доцент _____ Гаязиев И.Н.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол №__ от _____ 2019 г.)

Зав. кафедрой доцент _____ Гаязиев И.Н.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Казань – 2019 г.

АННОТАЦИЯ

На выпускную квалификационную работу Фахрисва Ш.М. на тему «Обеспечение пожарной безопасности в животноводческом комплексе ООО «Тюлячи Агро» Тюлячинского муниципального района Республики Татарстан».

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 64 листах машинописного текста и графической части на 5 листах формата А1.

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

В первом разделе представлены сведения о предприятии, анализ пожарной безопасности ООО «Тюлячи Агро», машинно-тракторного парка, зернотоков и животноводческого комплекса данного предприятия, молниезащита объекта.

Во втором разделе приведены мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в животноводческих помещениях, пожарная профилактика в животноводческом комплексе, средства для тушения пожара в животноводческом комплексе, основные расчетные параметры спринклерной установки пожаротушения, гидравлический расчет спринклерной установки, разработка инструкции по пожарной безопасности в животноводческом комплексе, физическая культура на производстве.

В третьем разделе приводится экономической расчет.

ABSTRACT

On the final qualifying work of Fakhriev Sh. M. on «Fire safety in the livestock complex of LLC «Tyulyachi Agro» Tyulyachinsky municipal district of the Republic of Tatarstan».

The final qualifying work consists of an explanatory note on 64 sheets of typewritten text and a graphic part on 5 sheets of A1 format.

Explanatory note consists of an introduction, three sections, conclusion and list of references.

The first section presents information about the company, fire safety analysis in LLC «Tyulyachi Agro», machine and tractor ark, grain and livestock complex of the enterprise, lightning protection of the object.

The second section presents measures to ensure fire safety in livestock buildings, fire prevention in the livestock complex, means to extinguish a fire in the livestock complex, the main design parameters of the sprinkler fire extinguishing installation, hydraulic calculation of the sprinkler installation, development of instructions for fire safety in the livestock complex, physical culture in the workplace.

The third section provides an economic calculation.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА	9
1.1 Сведения о предприятии ООО «Тюлячи Агро»	9
1.2 Анализ пожарной безопасности ООО «Тюлячи Агро»	10
1.2.1 Пожарная безопасность в МТП ООО «Тюлячи Агро»	10
1.2.2 Пожарная безопасность в зернотоках	12
1.2.3 Пожарная безопасность в животноводческом комплексе	16
1.3 Молниезащита объекта	18
2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	24
2.1 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в животноводческом комплексе. Пожарная профилактика	24
2.2 Выбор и обоснование конструкции молниеотвода	30
2.3 Средства для тушения пожаров в животноводческом комплексе	34
2.4 Спринклерная установка пожаротушения	39
2.5 Гидравлический расчет спринклерной установки	40
2.6 Разработка инструкции по пожарной безопасности в животноводческом комплексе	47
2.7 Физическая культура на производстве	57
3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	59
3.1 Расчет экономической эффективности	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	63

ВВЕДЕНИЕ

Пожары наносят громадный материальный ущерб и в ряде случаев сопровождаются гибелью людей. Поэтому защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в общегосударственном масштабе.

Противопожарная защита имеет своей целью изыскание наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения пожаров и их ликвидации с минимальным ущербом при наиболее рациональном использовании сил и технических средств тушения.

Пожарная безопасность – это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения используются необходимые меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, сооружения и материальных ценностей. Пожарная безопасность может быть обеспечена мерами пожарной профилактики и активной пожарной защиты.

Пожарная профилактика включает комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожара или уменьшение его последствий. Активная пожарная защита – меры, обеспечивающие успешную борьбу с пожарами или взрывоопасной ситуацией.

По статистике МЧС РФ на территории России за 2018 год на сельскохозяйственных объектах произошло до 3080 пожаров с гибелью большого количества скота. С каждым годом количество пожаров на данных объектах увеличивается.

Ввиду того, что на сельскохозяйственных и вспомогательных объектах обычно используют теплогенераторы, насосные станции, электрооборудование, постоянно присутствует значительный риск возникновения пожара.

Целью выпускной квалификационной работы является повышение пожарной безопасности животноводческого комплекса, за счет внедрения мероприятий, препятствующих возникновению и развитию пожара.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1) Проанализировать состояние объекта и выявить нарушения требований пожарной безопасности.

2) Представить мероприятия, направленные на повышение пожарной безопасности в животноводческом комплексе, обосновать предложенные мероприятия.

1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1 Сведения о предприятии ООО «Тюлячи Агро»

Агропромышленный комплекс Тюлячинского района объединяет более 45 хозяйствующих субъектов, в основном виде коллективных предприятий, различных ассоциаций и фермерских хозяйств.

ООО «Тюлячи Агро» создано в 2015 году в связи с приходом новых инвесторов и расформированием ООО «Сот иле». В распоряжении ООО «Тюлячи Агро» находится 8 отделений в различных сельских местностях района. Центральная административная контора расположена на территории Тюлячинского сельского поселения.

Площадь угодий, находящихся в распоряжении ООО «Тюлячи Агро» составляет 65646 гектаров, в том числе 51326 гектаров пашни.

Полеводство и животноводство являются основными направлениями производственной деятельности предприятия.

Сфера деятельности ООО «Тюлячи Агро» обширна. Это:

- Предоставление услуг в области растениеводства.
- Разведение молочного крупного рогатого скота, производство сырого молока
- Выращивание зерновых культур
- Выращивание зерновых (кроме риса), зернобобовых культур и семян масличных культур
- Выращивание овощей, бахчевых, корнеплодных и клубнеплодных культур
- Выращивание овощей
- Выращивание прочих однолетних культур
- Выращивание однолетних кормовых культур
- Выращивание прочих многолетних культур
- Разведение лошадей

- Разведение прочих животных
- Предоставление услуг в области животноводства

1.2 Анализ пожарной безопасности ООО «Тюлячи Агро»

1.2.1 Пожарная безопасность в МТП ООО «Тюлячи Агро»

По функциональной пожарной опасности описываемый объект относится к классу Ф5.3. Территория предприятия расположена в 2 километрах от центра поселка, общей площадью около 2 гектара. Ограждение территории по периметру выполнено из железобетонных плит. На территории имеется 2 въезда (один из которых используется только в отдельных случаях, для крупногабаритных машин). Ко всем зданиям имеются подъезды. Ширина проезжей части с любой стороны составляет не менее 4 метров, что обеспечит в случае необходимости беспрепятственный проезд пожарных аварийно-спасательных автомобилей к месту возникновения ЧС. Наружное противопожарное водоснабжение обеспечивается от водоема, расположенного на территории предприятия, приспособленной для забора воды с помощью пожарного рукава.

Ответственное лицо за обеспечение и соблюдение пожарной безопасности в целом по предприятию ООО «Тюлячи Агро» несет заместитель директора по охране труда и пожарной безопасности.

На уровне структурных подразделений предприятия ответственность за пожарную безопасность несут руководители данных подразделений, а также сменные мастера и ответственные за пожарную безопасность на каждом участке, назначенные приказом по предприятию.

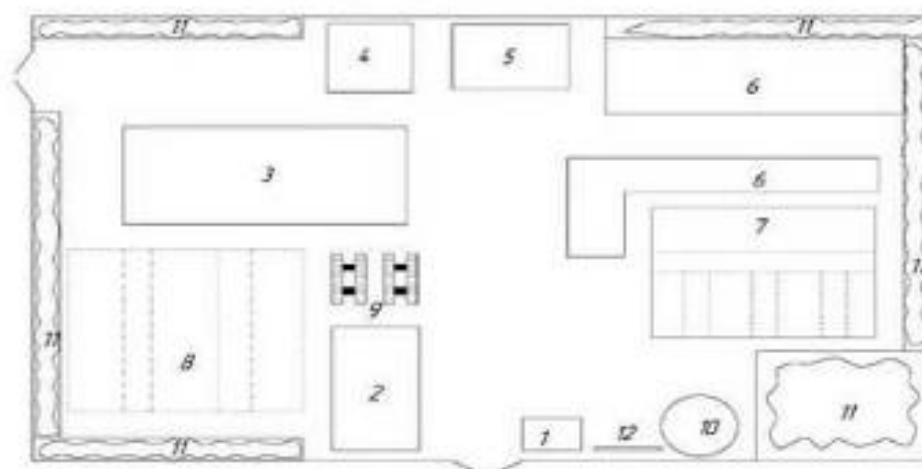
Во всех помещениях предприятия вывешены инструкции о мерах пожарной безопасности, таблички с указанием ответственного лица за обеспечение пожарной безопасности и номера телефона пожарной охраны. Все помещения учреждения обеспечены первичными средствами пожаротушения.

На зданиях вывешены на видных местах планы эвакуации сотрудников и материальных ценностей в случае пожара и других стихийных бедствиях.

ООО «Тюлячи Агро» имеет машинно-тракторный парк в количестве: 25 тракторов, 30 комбайнов и 15 автомобилей.

На сегодняшний день в производственный комплекс предприятия ООО «Тюлячи Агро» входит:

1. КПП
2. Административное здание
3. Ремонтно-техническая мастерская
- 4,5. Складские помещения
6. Навес для хранения с.-х. техники
7. Площадка для хранения с.-х. техники
8. Стоянка автомобилей и тракторов



1-КПП, 2-Административное здание; 3-Ремонтно-техническая мастерская; 4,5-Складские помещения; 6-Навес для хранения с.-х. техники; 7-Площадка для хранения с.-х. техники; 8- Стоянка автомобилей и тракторов; 9-эстакады; 10-водоем; 11-зеленые насаждения, 12-информационный стенд

Рисунок 1.1 – Генеральный план предприятия

Все помещения МТП данного сельскохозяйственного предприятия выполнены из негорючих материалов, так как в них постоянно существует опасность пожара: от работающих двигателей, от загорания или взрыва в

аккумуляторных и вулканизационных помещениях, неисправность электропроводки, человеческий фактор.

Парк относится к IV и V категории огнестойкости. Для этих категорий при размещении автомобилей на площадках хранения сельскохозяйственной техники в целях пожарной безопасности приняты следующие расстояния: между автомобилями, а также между стеной и автомобилем, установленным параллельно стене – 0,7 м; между боковой стороной автомобиля и колонной или пилястром стены (при отсутствии внутреннего проезда) – 0,5 м, а при наличии внутригаражного проезда – 0,6 м; между передней стороной автомобиля и стеной или воротами (при прямоугольной расстановке) – 0,7 м; при косоугольной расстановке – 0,5 м; между задней стороной автомобиля и стеной или воротами при прямоугольной или при косоугольной расстановке – 0,5 м; между автомобилями, стоящими один за другим – 0,7 м.

Соблюдение указанных норм очень важно, так как это не только препятствует в случае пожара переходу огня с машины на машину или с машин на строительные конструкции, но и позволяет быстро вывезти автомобили из опасной зоны. Во время пожара автомобили, тракторы или другие машины важно вывезти в самом начале пожара, так как они сами представляют большую пожарную опасность. На машинах очень быстро начинают гореть деревянные узлы и металлические детали, смазанные маслом, возникает возможность взрывов топливных баков, т. е. создается серьезная угроза людям, ликвидирующим пожар.

В ходе наблюдений зафиксировано, что эвакуация машин из территории осуществляется, в зависимости от обстоятельств, своим ходом, на буксире или вручную. Струи воды во время эвакуации систематически подаются на те машины, которые могут быстрее загореться или уже загорелись.

1.2.2 Пожарная безопасность в зернотоках

На сегодняшний день ООО «Тюлячи Агро» в подразделениях предприятия имеет три основных зернотока, небольшие мельницы, помещения для переработки зерна, в селах Узьяк, Баландыш и Старые Зюри. Названное производство является опасным в пожарном отношении и относится к категориям П-I и П-II.

П-I – зоны в помещениях, где находятся ГЖ, имеющие t вспышки выше 61 град.;

П-II – зоны в помещениях, где возможно выделение горючей пыли или волокон с НПКВ выше 65 г на м куб.;

Пожароопасность мельниц усиливается наличием большого количества горючих материалов, сосредоточенных на сравнительно небольшой площади. В зерноперерабатывающих помещениях даже при правильно выполненной электропроводке всегда существует опасность разрядов статического электричества, которые могут вызвать пожар.

Основные меры предотвращения разрядов статического электричества следующие: борьба с запыленностью помещений, т. е. хорошо налаженная аспирация и вентиляция; гладкие плотные стены, легко поддающиеся очистке; сохранение нормальной влажности воздуха помещений, ибо слишком сухой воздух мало способствует уменьшению потенциалов статического электричества; отвод статического электричества от заряженных предметов в землю с помощью заземления. Последнее относится в основном к ременным передачам и металлическим устройствам, изолированным от земли.

Осторожное обращение с огнем, курение только в специально отведенных для этого местах, электрическая проводка, выполненная в соответствии с требованиями для пожароопасных помещений все это также обеспечивает пожарную безопасность в зерноперерабатывающих помещениях.

Вся продукция полеводства, убранная и высушенная, в период сушки также представляет пожароопасную массу. Особенно опасны многие убранные технические культуры.

Огромная поверхность соприкосновения легко воспламеняющегося волокна с воздухом создают весьма благоприятные условия для быстрого распространения пожара, усиления его мощности и затрудняет борьбу с огнем.

Очень легко воспламеняются убранные, не обмолоченные зерновые культуры, солома. Пожароопасно само зерно. Все сказанное свидетельствует о необходимости принятия мер пожарной профилактики при работе на токах и в местах хранения пожароопасной сельскохозяйственной продукции.

Тока зерновых и технических культур расположены вблизи арыков, водоемов, озер и прудов. По причине отсутствия естественного водоема установлены бочки с водой. Площадки токов данного объекта расположены не менее чем в 150 м от жилых и общественных зданий и не ближе 20-30 м от дорог общего пользования и лесных массивов; прохождение воздушных силовых и осветительных линий электропередач над ними не замечено.

Места стоянки и заправки машин, полевые станы, а также места, где проводятся работы, связанные с огнем, располагаются не менее чем в 100 м от токов, стогов и других участков скопления соломы и т. п. материалов, что соответствует нормам пожарной безопасности.

Освещение зернотока – электрическое.

Машины по очистке и обмолоту наиболее пожароопасных культур расположены не ближе чем в 25 м от места их хранения, а тракторы, приводящие в действие ворохоочистители и молотилки, установлены от них в 10-15 м. Согласно нормам пожарной безопасности, на выпускные трубы тракторов типа ДТ и самоходных шасси надеты турбино-вихревые искрогасители. У других тракторов искрогасителями служат бочки с водой.

Для защиты трактора или двигателя на него в 5 м от радиатора установлен негорючий щит. Если в сторону тока дует сильный ветер, то такой щит устанавливают и у топливного бака.

Молотилки всех типов, работающие от тракторного двигателя, соединяются с ним тросом, для того чтобы можно было отвезти их в безопасное место при загорании соломы.

Серьезные противопожарные требования предъявлены и к транспорту, обслуживающему зерноток. При наличии течи в бензобаках и топливопроводах автомобилей перевозка солоmistых и волокнистых веществ категорически запрещается. Во избежание попадания из выхлопной трубы искр материалы кузова автомобилей не должны иметь щелей и неплотностей. Грузинные на автомашину или тракторный прицеп материалы транспортируются согласно правилам: необходимо тщательно укрывать брезентом или пеньково-джутовой тканью. Не разрешается перевозить людей на автомашинах, тракторах и бричках, груженых указанными материалами.

Сушка волокнистых технических культур в КФХ и сельскохозяйственных предприятиях проводится как на открытом воздухе (на специальных площадках), так и в сушилках. Вообще сушка на открытом воздухе при соблюдении противопожарного режима не представляет пожарной опасности, но сушка на дорогах, как правило, не допускается.

Сушка волокнистых веществ в сушилках требует особой внимательности и осторожности, так как несоблюдение рабочих режимов, правил обслуживания может привести не только к порче находящегося в сушке материала, но и к уничтожению его огнем. По принципу работы большинство сушилок для зерновых и технических культур одинаковы. Теплоносителем является смесь дымовых газов с воздухом. Температура этой смеси зависит от температуры самовоспламенения вещества, проходящего сушку. В ходе наблюдений было выявлено отсутствие в системе подачи теплоносителя большинства сушилок дополнительного искрогасителя, который не обеспечивает полной пожарной безопасности даже при нормальной температуре газовой смеси. Поэтому совместно с инженером по охране труда и технике безопасности данного сельскохозяйственного предприятия рекомендовано дооборудовать системы

подачи теплоносителя искрогасителями хотя бы такой простейшей конструкции: двойная сетка на рамке с ячейками 5 мм вставляется в специальное гнездо, устроенное в начале теплораспределительного канала.

1.2.3 Пожарная безопасность в животноводческом комплексе

Для подробного анализа выбран животноводческий комплекс, так как он является одним из самых главных звеньев в работе сельскохозяйственного предприятия и обеспечение пожарной безопасности в нем является неотъемлемой частью эффективной работы.

На сегодняшний день ООО «Тюлячи Агро» имеет один животноводческий комплекс (помещения для содержания животных, родильное отделение, зоны доения, кормоцех, склад рабочего инвентаря и комната отдыха) на более чем 1500 голов КРС в селе Старые Зюри, расположенный на площади 4 га от районного центра в 7 км. Здания, согласно нормам проектирования имеют высоту 2,7 м, высота оконных проемов 1,5 м. Размер одного коровника 100х48 м. Степень огнестойкости V.

В животноводческих постройках этого комплекса, исходя из наблюдений согласно нормам пожарной безопасности имеется не менее двух ворот. Ворота выполнены достаточно плотными и утепленными, которые обеспечивают конденсацию влаги на внутренней поверхности и не примерзают. Ворота устроены с двойной обшивкой и с наружной стороны обиты тапке рогожей или холстом. Также для быстрого вывода животных, в данном случае во время пожара, согласно требованиям каждое отделение помещения имеет минимально два выхода – один основной, другой запасной наружный или через смежное помещение, соединенное внутренними воротами или дверьми; в помещениях, разделенных на секции – не менее одного выхода из каждой секции. Размеры ворот приняты с учетом машин и оборудования: в помещениях для крупного рогатого скота – 2,4 м. Двери для прохода и вывода животных внутри ворот: для крупного рогатого скота

шириной не менее 1 м, высотой 1,8 м. Ворота по правилам закрывают только на легкие задвижки или щеколды. Применение замков запрещается.

Кормоцех, где применяются титаны, печи и другие подобные приборы, размещен в самостоятельных (не ниже IV степени огнестойкости) постройках. По требованиям пожарной безопасности если кормоцех выстроен из негорючих и трудногорючих материалов, то он может примыкать к животноводческому помещению, но должна отделяться от него брадмауэром и иметь самостоятельный выход наружу.

При анализе комплекса были выявлены следующие нарушения:

1. Отсутствие необходимого количества противопожарных щитов;
2. Неполная укомплектованность щитов;
3. Отсутствие необходимого количества огнетушителей;
4. Плохой уровень знаний норм противопожарной безопасности у работников комплекса.

В свою очередь я, анализируя выявленные нарушения при анализе пожарной безопасности данного животноводческого комплекса, предлагаю перечисленные организационные мероприятия:

1) Усовершенствование проведения противоаварийных и противопожарных тренировок совместно с ГО и ЧС для работников данного животноводческого комплекса;

2) К работе допускаются работники только после прохождения дополнительного обучения по программе пожарно-технического минимума по предупреждению и тушению возможных пожаров;

3) Обеспечить необходимое количество противопожарных щитов и полную их укомплектованность;

4) Произвести установку необходимого количества огнетушителей;

5) Разработать кабинет по охране труда и пожарной безопасности в данном животноводческом комплексе.

Целью создания данного кабинета является обеспечение требований охраны труда и пожарной безопасности, распространение правовых знаний,

уменьш, проведение профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и пожаров.

Под кабинет рекомендуется выделять специальное помещение, состоящее из одной или нескольких комнат (кабинетов).

6. Произвести установку спринклерной системы пожаротушения со следующими параметрами:

- интенсивность орошения не менее 0,3 л/с;
- фактический расход 93,45 л/с;
- давление пожарного насоса 0,69 МПа – 70,4 м.в.ст.;
- продолжительность подачи воды 60 мин;
- расстояние между оросителями 3 м.

1.3 Молниезащита объекта

Грозовые разряды являются очень большой причиной пожаров в животноводческих комплексах. Для противопожарной профилактики все здания и сооружения животноводческих построек оборудуют молниезащитными устройствами. По уровню молниезащиты объекты подразделяются на четыре класса.

Таблица 1.1– Примеры классификации объектов по уровню молниезащиты

Объект	Тип объекта	Последствия удара молнии
Класс I Обычные объекты	Жилой дом	Отказ электроустановок, пожар и повреждение имущества. Обычно небольшое повреждение предметов, расположенных в месте удара молнии или задеваемых ее каналом

	Ферма	Первоначально – пожар и занос опасного напряжения, затем – потеря электропитания с риском гибели животных из-за отказа электронной системы управления вентиляцией, подачи корма и т.д.
	Театр; школа; универсам; спортивное сооружение	Отказ электроснабжения (например, освещения) способный вызвать панику. Отказ системы пожарной сигнализации, вызывающий задержку противопожарных мероприятий,
	Банк, страховая компания; коммерческий офис	Отказ электроснабжения (например, освещения), способный вызвать панику. Отказ системы пожарной сигнализации, вызывающий задержку противопожарных мероприятия. Потери средств связи, сбой компьютеров с потерей данных
	Больница; детский сад; дом престарелых	Отказ электроснабжения (например, освещения), способный вызвать панику. Отказ системы пожарной сигнализации, вызывающий задержку противопожарных мероприятий. Потери средств связи, сбой компьютеров с потерей данных. Наличие тяжелобольных и необходимость помощи неподвижным людям

	Промышленные Предприятия	Дополнительные последствия, зависящие от условий производства
	Музеи и археологические памятники	Невосполнимая потеря культурных ценностей
Класс 2 Специальные объекты с ограниченной опасностью	Средства связи; электростанции; пожароопасные производства	Недопустимое нарушение коммунального обслуживания (телекоммуникаций). Косвенная опасность пожара для соседних объектов
Класс 3 Специальные объекты, представляющие опасность для непосредственного окружения	Нефтеперерабатывающие предприятия, заправочные станции, производства петард и фейерверков	Пожары и взрывы внутри объекта и в непосредственной близости
Класс 4 Специальные объекты, опасные для экологии	Химический завод, атомная электростанция; химические фабрики и лаборатории	Пожар и нарушение работы оборудования с вредными последствиями для окружающей среды

Система молниезащиты от прямых ударов молнии – комплекс защитных устройств, предназначенных для защиты людей, животных, зданий и сооружений от возможных коротких замыканий, взрывов, пожаров и разрушений электроустановок, а также средства защиты, предохраняющие объект от вторичных воздействий молнии и заноса высокого потенциала. Согласно СНиП для защиты объектов от прямых ударов молнии устраивают молниесотводы.

Молниеотвод – защитное устройство принимающее прямой удар молнии и отводящее электрический ток в землю.

Данное устройство состоит из молниеприемника (1), несущей конструкции (опоры - 2), токоотвода (3) и заземлителей (электродов - 4). Конструкции молниесотводов представлены на рисунке 2.1.

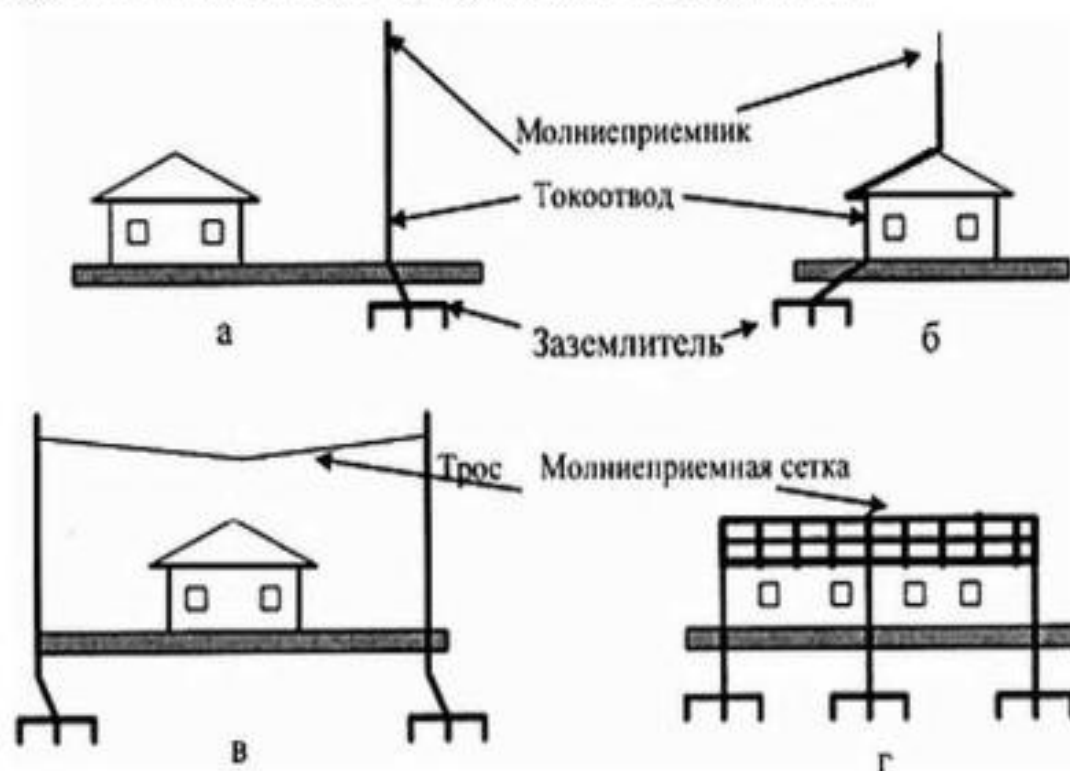


Рисунок 2.1 Виды молниесотводов

Вопросы молниезащиты в сельском хозяйстве определяются нормами, которые и дают перечень районов, где устройство ее обязательно. Необходимость молниезащиты определяется количеством пожаров, возникших от молний; если их не менее 3-х год в течение 5-ти лет, то устройство этой защиты целесообразно.

В зависимости от необходимых мер противогрозовой защиты все виды зданий и сооружений делятся на 3 категории. К первым двум категориям относятся взрывоопасные помещения, а к третьей категории – все производственные, животноводческие, складские и общественные здания, для которых молния опасна в отношении механических разрушений, пожара, несчастных случаев с людьми и животными.

Устройства молниесотводов состоят из 3-х основных частей: молниеприемников, токоотводов и заземлений. Молниесотводы бывают

стержневые (диверторы), сетчатые и тросовые. Молниеотводы последнего типа устанавливаются как самих защищаемых объектах, так и отдельно — в виде специальных мачт. При защите зданий в сельской местности диверторы дешевле и удобнее устанавливать на зданиях, используя для токоотводов их металлические элементы.

Молниеприемники диверторных молниеотводов выполняются из стальных стержней с минимальной площадью сечения 100 мм^2 , а молниеприемники антенного молниеотвода — из троса с минимальным сечением 35 мм^2 . Свободные концы стержневых молниеприемников заостряются или делаются шаровыми. Минимальное сечение токоотводов и спусков, рассчитанных на полный ток молнии, должно быть для стали 25 мм^2 , а для разветвленного токоотвода 16 мм^2 . Рекомендуется: минимальное сечение 100 мм^2 , а для разветвленных — 50 мм^2 . Это делается потому, что сечения всех элементов молниеотвода следует принимать не только по расчету на нагрев током молнии, но и с учетом требования наибольшей механической и химической прочности.

Быстро изменяющиеся токи грозового разряда не могут проникать внутрь проводов, они распределяются по их поверхности. Поэтому при возможности следует вместо массивных проводов применять многожильные кабели, так как при одном и том же сечении поверхность кабеля значительно больше.

Сопротивление растеканию тока с заземлителей для большинства молниеотводов равно 10 Ом и только в особо ответственных случаях 5 Ом . Некоторые сооружения III категории могут иметь молниеотводы с сопротивлением у заземления 30 Ом . Заземление либо размещается в местах, редко посещаемых людьми, либо ограждается.

Все соединения молниеотвода надо выполнять особо тщательно с помощью сварки. Необходима надежная защита молниеотвода от коррозии (один из лучших способов — оцинковка). Окраска контактных поверхностей не допускается. Количество соединений в токоотводах должно быть

минимальным, при этом площадь соединений должна быть, по меньшей мере, двойной по отношению к сечению токоотвода или спуска. При плохих соединениях молния может уклониться от предназначенного ей по пути, и, следовательно, возникает опасность пожара и поражения. Части молниеотвода, находящихся над землей до 2,5 м и на глубине 30 см, необходимо защищать от возможных механических повреждений. Опасно применять для защиты токоотвода трубы, ибо такое ограждение создаст большое сопротивление на пути тока молнии вследствие самоиндукции и возможен переброс молнии на защищаемое сооружение. По этой же причине у токоотвода недопустимы резкие перегибы, хотя закрепляется он без натягивания (для компенсации тепловых деформаций).

Токоотводы устраиваются по возможности со всех сторон защищаемого объекта на расстоянии 15-20 м друг от друга. При этом провода располагаются на расстоянии не ближе 10 см от каменных стен и 20-30 см от прочих; расстояния между точками крепления могут колебаться в пределах от 0,7 до 1,5 м.

Если сооружения II и III категорий имеют стальные кровли, устройство специальных молниеприемников не требуется, их защита от молнии может осуществляться надежным заземлением крыши.

2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в животноводческих комплексах. Пожарная профилактика

Анализ пожарной безопасности животноводческого комплекса показывает, что основными причинами происходящих пожаров и несчастных случаев являются:

1) Неправильная планировка зданий, сооружений и складов без учета необходимых разрывов площади застройки, направления, господствующих ветров и размещения категорий производств по пожарной опасности технологического процесса.

2) Неправильное устройство, нарушение правил и режимов эксплуатации отопительных и нагревательных приборов и систем.

3) Неправильный монтаж электросети, электрооборудования, осветительных приборов, электродвигателей и нарушение электротехнических правил их эксплуатации.

4) Самовозгорание и самовоспламенение сена, соломы, опилок, торфа, угля вследствие нарушения правил складирования и неправильного хранения.

5) В результате трения легковоспламеняющихся жидкостей в трубопроводах, пыли или газов в вентиляционных каналах и воздухопроводах, образование статического электричества от трения на ременных передачах.

6) Грозовые разряды.

На животноводческих фермах, где организована пожарная охрана, обслуживающий персонал обучен правилам пожарной безопасности, где разработаны и регулярно отрабатываются планы эвакуации животных, соблюдаются правила эксплуатации технических устройств пожарной защиты, пожары или не возникают, или тушатся в начальной стадии их развития. Отсюда следует, что роль организационных мероприятий при

эксплуатации животноводческих комплексов имеет первостепенное значение.

Система мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в организациях и предприятиях складывается из трех основных групп:

1) Мероприятия по установлению противопожарного режима.

2) Мероприятия по определению и поддержанию надлежащего противопожарного состояния во всех зданиях, сооружениях, помещениях, участках, площадках, кабинетах, отдельных местах и точках.

3) Мероприятия по контролю, надзору за выполнением правил пожарной безопасности при эксплуатации, ремонте, обслуживании зданий, сооружений, помещений, коммунальных сетей, оборудования, инвентаря и др.

Для улучшения рабочего процесса и предотвращения пожаров проводятся следующие организационные мероприятия, направленные в первую очередь на защиту жизни и здоровья людей, животноводства и предупреждения воздействия на них опасных факторов пожара:

- организацию порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и знаний по пожарно-техническому минимуму;

- разработку и реализацию распорядительных документов в области пожарной безопасности, инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара;

- изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности (плакаты и схемы эвакуации, знаки пожарной безопасности, информационные стенды, сигнальная разметка и т.д.);

- разработку мероприятий по действиям администрации, рабочих на случай возникновения пожара и организацию эвакуации людей;

- организацию добровольной пожарной дружины и пожарно-технической комиссии;

- определение порядка обесточивания электрооборудования в случае пожара;
- установление порядка действия работников при обнаружении пожара;
- регламентирование порядка проведения временных огневых работ;
- принять меры к эвакуации животных (установить вид и количество животных, находящихся в помещении, способ их содержания, состояние путей эвакуации, наличие угрозы животным от высокой температуры, тепловых потоков или других опасных факторов пожара);
- организация практики выгона животных для выработки у них привычки к эвакуации;
- организовать защиту соседних объектов.

Основываясь на данные мероприятия в целях пожарной профилактики составляется план мероприятий

Таблица 2.1 – План противопожарных мероприятий

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Ответственный за выполнение
1	Издать приказы о назначении лиц, ответственных за пожарную безопасность, об установлении противопожарного режима	Август 2019 года	Инженер по ОТ и ПБ
2	Подготовка к пожароопасному периоду	Июль – август 2019 года	Инженер по ОТ и ПБ, начальник

	на участке животноводческого комплекса		участка
3	Проведение противопожарных инструктаж, всем поступающим на работу, а также работающим на предприятии	Постоянно, (вводный) при приёме на работу, не реже 1 раза в полугодие	Инженер по ОТ и ПБ, руководители структурных подразделений
4	Оформление наглядной агитации по пожарной безопасности работающих	В течении 2019 года	Инженер по ОТ и ПБ
5	Техническое обслуживание огнетушителей (осмотр, ремонт, перезарядка, испытания) ежегодно	В течение 2019 года	Инженер по ОТ и ПБ, руководители структурных подразделений
6	Проведение противопожарных тренировок на участках	Август сентябрь 2019 года	Инженер по ОТ и ПБ, руководители структурных подразделений
7	Контроль за соблюдением противопожарного режима на участках	Постоянно	Инженер по ОТ и ПБ, руководители

			структурных подразделений
8	Обновление противопожарного инвентаря на участках животноводческого комплекса	Сентябрь 2019 года	Ответственные за участки
9	Обучение пожарно-техническому минимуму руководителей структурных подразделений (ответственных за обеспечение пожарной безопасности)	В течении 2019 года	Инженер по ОТ и ПБ

Также необходимо помнить, что одним из главных факторов сохранения животных при пожаре – это соблюдение правил эвакуации.

Для успешной эвакуации животных следует использовать план эвакуации, привлекая для ее осуществления обслуживающий персонал комплекса. Следует учитывать, что большое количество открытых дверей и ворот увеличивает воздухообмен в помещении, что приводит к интенсификации горения. Поэтому по мере удаления животных из горящего помещения двери следует закрывать. При проведении эвакуации используют самостоятельный выход животных, осуществляют выгон или вынос отдельных животных. Способ эвакуации зависит от обстановки на пожаре, вида и возраста животных.

К эвакуации необходимо привлечь людей, занимающихся обслуживанием животных. К этим лицам животные привыкли и, следовательно, будут вести себя более послушно и спокойно.

Для спасения животных следует использовать наружные выходы, не расположенные в зоне интенсивного горения. Чтобы избежать заторов, иногда приходится делать проломы в наружных стенах постройки, при этом пути эвакуации должны быть полностью расчищены. Выведенных из постройки животных нужно собирать в определенное место и не допускать их возвращения в горящее помещение. При эвакуации животных в ночное время следует хорошо освещать пути эвакуации и площадки размещения животных с таким расчетом, чтобы не ослеплять животных. Эвакуированных животных размещают в загонах на значительном расстоянии от места пожара, чтобы они не создавали дополнительной опасности для участников тушения пожара.

Все работники животноводческого комплекса должны хорошо знать порядок и способы эвакуации животных:

- Лошадь легче вывести из горящего помещения, если падеть на нее узду, хомут, седло. Если животное сильно беспокоится, рекомендуется закрыть ему глаза мешком, одеждой и т.п., а уже затем выводить из помещения.
- Менее беспокойны КРС (коровы, быки). Корову лучше всего выводить двоим – один ведет животное, а другой подгоняет его сзади. Если животное упирается, нужно также закрыть ему глаза.
- Особенно беспокойны во время пожара молодняк (жеребята, телята). При эвакуации этих животных нужно опасаться возвращения их в горящее здание и создания заторов у выходов из помещений.

Люди, эвакуирующие животных, действуя энергично и без страха, должны соблюдать необходимые меры личной безопасности.

Одновременно с эвакуацией животных другие лица, прибывшие в горящее помещение, ликвидируют огонь, особенно в тех местах, где возникает непосредственная опасность животным.

2.2 Выбор и обоснование конструкции молниезащиты

Установка отдельно стоящих молниезащитных устройств исключает возможность термического воздействия на объект I категории молнии.

Для объектов II и III категорий, характеризующихся меньшим риском взрыва или пожара, допустимо использование отдельно стоящих молниезащитных устройств и установленных прямо на защищаемом объекте.

При выборе типов молниезащитных устройств и других средств защиты от ударов молнии учитывают экономические соображения, технологические и конструктивные особенности объектов.

Близко расположенные высокие объекты необходимо использовать как отдельно стоящие молниезащитные устройства, а конструктивные элементы зданий и сооружений (металлические кровли, фермы, железобетонные колонны и фундаменты), как молниеприемники, токоотводы и заземлители.

Защита от термических воздействий прямого удара молнии осуществляется путем надлежащего выбора сечений молниеприемников и токоотводов, толщины корпусов наружных установок, расплавление которых не может произойти при указанных выше параметрах тока молнии, переносимого заряда и температуры в канале.

Защита от перекрытий на защищаемый объект при поражении отдельно стоящих молниезащитных устройств достигается надлежащим выбором, конструкций заземлителей и изоляционных расстояний между молниезащитным устройством и объектом.

Защитное действие молниезащитного устройства основано на свойстве молнии с большей вероятностью поражать более высокие и хорошо заземленные предметы по сравнению с расположенными рядом объектами меньшей высоты. Поэтому на молниезащитное устройство возлагается функция перехвата молний, которые в отсутствие молниезащитного устройства поразили бы объект, например

животноводческий комплекс. Применительно к сельскохозяйственному производству защита от грозовых и коммутационных перенапряжений должна обеспечивать ограничение тока молнии и возникающих в электроустановке кратковременных импульсов напряжения до допустимых значений.

Это важно не только с позиции защиты электрооборудования от аварий и выходов из строя, но и с позиции обеспечения электробезопасности очень чувствительных к действию электрического тока сельскохозяйственных животных.

Дополнительно необходимо устранить патологию скота от электрического тока, т.е. предотвратить снижение продуктивности под воздействием безопасных для жизни животных весьма малых напряжений прикосновения.

Для обеспечения надежной защиты и учитывая важность в вопросе противопожарной безопасности на этом объекте предлагается установить одиночный тросовый молниеотвод.

Выбор конкретного типа молниеприемника будет зависеть от характеристик местности и самих объектов защиты. Преимуществом тросового молниеотвода является большой охват площади в отличие от других молниеприемников, что является хорошим вариантом для описываемого комплекса, учитывая его размеры (100х48).

О местности, на которой находится описываемый комплекс можно сказать, что она относительно ровная, рельеф спокойный. Территория животноводческих построек озеленена деревьями (березы). Этот факт дает повод задуматься о правильном выборе высоты молниеотвода. Стоит учитывать, что любой возвышающийся объект будет принимать на себя грозовые разряды. В данном случае возвышающимися объектами будут считаться деревья (20-25 м).

При проектировании устройств молниезащиты объекта требуется установить его класс, принять необходимый уровень надежности защиты от

прямых ударов молнии, определить объем защитных мер от вторичных воздействий молнии.

Таблица 2.2 – Уровни надежности защиты от прямых ударов молнии для обычных объектов

Уровень защиты	Надежность защиты от прямых ударов молнии (ПУМ)
I	0,98
II	0,95
III	0,90
IV	0,80

Исходя из анализа местности и размеров животноводческого комплекса, предоставлены области размеров (Рисунок 2.2), где формируется двумя параметрами: высотой конуса h_0 и радиусом конуса на уровне земли r_0 . Согласно степени надежности защиты различают два типа зон: *A* – степень надежности защиты превышает 99,5%; *B* – степень надежности защиты составляет 95-99,5%.

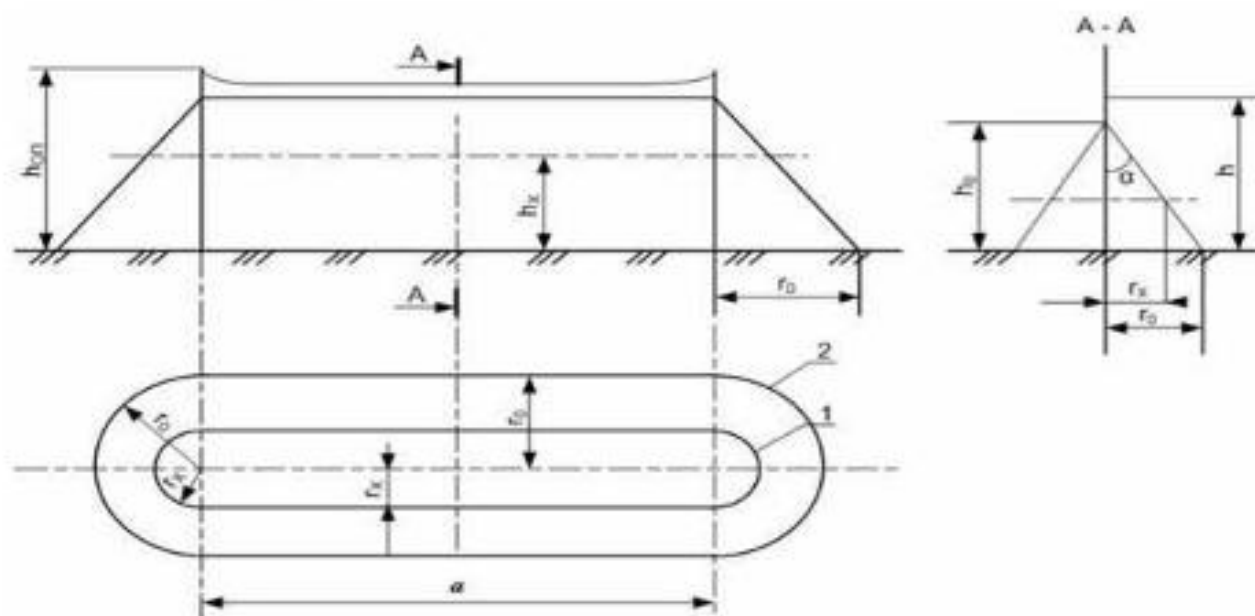


Рисунок 2.1 – Зона защиты одиночного тросового молниествода: 1 – граница зоны защиты на уровне h_x ; 2 – граница зоны защиты на уровне земли

Ожидаемое количество поражений N молнией в год производится по формулам для зданий и сооружений прямоугольной формы:

$$N = (B + 6h_p)(A + 6h_p) \cdot 7,7h_p^2 \cdot 10^{-18}, \quad (2.1)$$

где A – длина объекта, м; B – ширина объекта, м.

Выбор типа зоны защиты осуществляется в соответствии с в зависимости от назначения, географического местоположения, классов взрыво- и пожароопасности защищаемого объекта, а также с учетом средней продолжительности гроз в год.

По формуле (2.1) получаем ожидаемое количество поражений молнией в год $N = 0,01455 \text{ шт/год}$.

В зависимости от N и r_x определяем требуемый тип зоны молниезащиты (зона А).

$$h_a = 0,85 h \quad (2.2)$$

$$r_t = (1,35 - 0,0025 h)h \quad (2.3)$$

$$r_x = (1,35 - 0,0025 h)(h - h_x / 0,85) \quad (2.4)$$

где r_x – радиус горизонтального сечения на высоте защищаемого объекта, м;
 h_x – наибольшая высота защищаемого сооружения, м.

Расчетные формулы (2.2) – (2.4) пригодны для молниеотводов высотой до 150 м. При более высоких молниеотводах следует пользоваться специальной методикой расчета. Принимая расчетную высоту молниеотвода равной 30 метров в соответствии с (2.2) – (2.4), получаем,

$$h_0 = 0,85 \cdot 30 = 25,5 \text{ м}$$

$$r_0 = (1,35 - 0,0025 \cdot 30) \cdot 30 = 38,25 \text{ м}$$

$$r_c = (1,35 - 0,0025 \cdot 30)(30 - 6 / 0,85) = 29,25 \text{ м}$$

При проверке защищенности объекта проверяется соблюдение условий:

$$h_0 > h_z \quad (2.5)$$

$$r_c > B / 2 \quad (2.6)$$

$$A < a \quad (2.7)$$

Исходя из расчетов, можно сделать вывод, что в данном животноводческом комплексе целесообразна установка четырех одиночных тросовых молниесотводов.

2.3 Средства для тушения пожаров в животноводческом комплексе

Для успешного и быстрого тушения пожаров необходимо знать огнегасящие вещества, основное устройство и правила пользования первичными средствами пожаротушения и способы тушения. В сельскохозяйственном производстве основными огнегасительными средствами являются вода, песок, земля, войлок и химическая пена. Эти средства первичного огнегашения применяются в самом начале пожара, для ликвидации малых очагов.

Существующие противопожарные правила категорически запрещают использовать пожарный инвентарь для хозяйственных целей. Этот инвентарь в любое время дня и ночи должен находиться в отведенном для него месте, так чтобы была возможность быстро использовать его для ликвидации огня.

Противопожарное оборудование и средства тушения окрашивают в красный цвет. Первичные средства размещают на специальных местах,

На территории животноводческих построек, согласно нормам, оборудуется не менее двух шкафов или щитов с навесами, окрашенных в красный цвет, с надписью «Пожарный пункт №...». Минимальный набор противопожарного инвентаря следующий:

- огнетушители различного типа;
- пожарные краны;
- совковые лопаты – 2 шт.;
- рукавов выкидных с гайками – 4 шт.;
- стволов – 1 шт.;
- топоров пожарных – 1 шт.;
- ломов – 1 шт.;
- багров железных – 2 шт.;
- прокладок резиновых – 3 шт.;
- ведер, также окрашенных в красный цвет, – 2 шт.

Помещения для животных, оборудованные внутренним противопожарным (или приспособленным для тушения пожара) водопроводом, обеспечивают огнетушителями из расчета 50 % от расчетного количества. Каждое помещение рекомендуется обеспечить огнетушителями только одного типа. Вместимость ящика с песком – не менее 0,5 м, а бочки с водой – не менее 0,25 м. Конструкция ящика и бочки должна обеспечить удобное извлечение песка и забора воды. Размеры войлочной асбестовой ткани или кошмы, применяемых в качестве первичных средств пожаротушения, должны составлять не менее 1х1 м. Огнетушители и другие первичные средства необходимо размещать в помещениях на видных и легкодоступных местах, по возможности ближе к наружным выходам. Высота расположения огнетушителей – не более 1,5 м, от пола до днища огнетушителя – не менее 1,2 м. Не допускается размещение огнетушителей на путях эвакуации людей и животных (кроме случаев размещения в нишах.) На зиму огнетушители, установленные на территории фермы необходимо

помещать в отапливаемые помещения, а на участках, с которых они сняты, вывешивать объявления о пунктах сосредоточения огнетушителей. Контроль за содержанием и постоянной готовностью к действию огнетушителей и других средств пожаротушения на территории фермы осуществляют администрация и члены нештатной пожарной дружины.

Во время загорания и тушения пожара важной задачей является успешная эвакуация людей, животных и материальных ценностей из зоны пожара. Допустимая продолжительность эвакуации зависит от времени достижения критических для человека условий: критической температуры (60°C), снижения концентрации кислорода в воздухе помещений, снижения видимости из-за задымления, появления токсических веществ. Допустимое время эвакуации людей и животных из зданий I и II степени огнестойкости (все конструктивные элементы, негорючие, с пределом огнестойкости 0,25-2,5 часа) – 6 минут, из зданий III и IV степени огнестойкости (негорючие и трудногорючие конструкции) – 4 минуты, из зданий V степени (все конструкции из горючих материалов) – 3 минуты.

Вещества, снижающие скорость горения или полностью прекращающие его при введении в зону горения, называют огнегасительными. По агрегатному состоянию их подразделяют на: жидкие (вода, бромистый этил), твердые или порошкообразные (сухой песок, земля, двууглекислая сода), газообразные (инертные газы, азот, углекислый газ, водяной пар) и смешанные (газообразные с твердыми – смесь углекислого газа или воздуха с порошкообразными веществами, газообразные с жидкими – пены). Огнегасительными свойствами обладают также асбестовые, войлочные или брезентовые покрывала. По принципу действия огнегасительные вещества подразделяют на: охлаждающие (вода, четыреххлористый углерод), разбавляющие горючие вещества или снижающие содержание кислорода в зоне горения (вода, водяной пар, углекислый газ) и химически тормозящие процесс горения (бромистый этил, метил).

Огнегасительные вещества

Быстрое тушение возгораний пламени заключается в подавлении горения, что достигается охлаждением очага горения, изоляцией его от кислорода воздуха, химическим торможением процесса горения или механическим сбиванием пламени. Для тушения пожаров производственных объектов применяют воду, песок, химическую и воздушную пену, водяной пар и инертные газы, порошковые составы, галондированные углеводороды и сжатый воздух. Самый дешевый и простой в хранении материал для первичного тушения пожара после воды – песок. Его используют в основном для тушения жидких горючих веществ (бензина, натуральных и искусственных масел, ЛКМ, керосина и т.п.), локализации небольших очагов возгорания и предотвращения их распространения. Песок и сухая земля своей массой прекращают доступ кислорода в зону горения. Проверка пригодности песка к использованию производится до двух раз в год. В процессе тушения жидких веществ песок нельзя насыпать на очаг горения – горящая жидкость будет разбрызгиваться. Следует обсыпать внешнюю кромку зоны горения и только после этого набирать песок на жидкость.

Вода – наиболее распространенное и доступное вещество для тушения. Она используется в виде компактных и распыленных струй (диаметр капель более 100 мкм), в мелкораспыленном состоянии (диаметр капель до 100 мкм). Широко распространенное применение воды объясняется ее высокими огнегасительными качествами: большой удельной теплоемкостью (2263,8 кДж /кг град), значительным увеличением объема при парообразовании (1 кг воды при испарении образует 1700 л пара), который вытесняет из зоны горения кислород воздуха, чем ухудшает процесс окисления горючих веществ. Мелкораспыленная вода быстро снижает температуру в горящем объекте и способствует осаждению дыма. Однако вода обладает электропроводимостью, поэтому не может быть использована для тушения горящего электрооборудования, находящегося под напряжением. Кроме того, вода вступает в реакцию с некоторыми химическими веществами (карбид

кальция, щелочные металлы), вызывает повышение температуры реагирующих веществ, что создает опасность. Забор воды для тушения пожаров внутри помещения осуществляется через пожарные краны, снабженные пожарным рукавом. Рукав с пожарным краном соединяется с помощью соединительных головок с уплотняющими кольцами. Пожарные краны располагаются один от другого на расстоянии, обеспечивающем перекрытие струй при их использовании. Забор воды для наружного пожаротушения осуществляется из гидрантов колодцев, оборудованных патрубком для подсоединения пожарного рукава и запорным вентилем. Отрицательными свойствами воды также являются образование взрывоопасных концентраций при воздействии на слои пыли (угольной, травяной муки, цементной пыли), опасность механического повреждения раскаленных предметов, плохая смачиваемость некоторых волокнистых и твердых веществ. Для улучшения свойств воды при тушении пожара в нее могут добавляться различные химические вещества-смачиватели (сульфонаты, сульфонолы, пенообразователи), обеспечивающие снижение расхода воды и уменьшение время тушения. При применении водных эмульсий галогенированных углеводородов (смесь воды с 5-10 % бромэтила) наряду с охлаждающим действием воды проявляется ингибирующее действие галогенированных углеводородов.

Войлок, кошма, асбестовое полотно – применяются при тушении небольших пожаров путем набрасывания материала на очаг возгорания для прекращения доступа воздуха. Производится в виде полотен площадью не менее 1х1 м, при этом войлок и кошма пропитываются антипиренами. Хранение рулонных материалов следует производить в свернутом виде в металлическом ящике, в помещении с низкой влажностью, чтобы полотно не сгнило. Применение этих материалов для тушения не слишком эффективно, поэтому они чаще используются для защиты ценного стационарного оборудования во время тушения другими средствами. Багры, топоры, ломы

используются для вскрытия помещений или отделения горящих элементов конструкций. Они размещаются на пожарных путях.

2.4 Спринклерные установки пожаротушения

Спринклерные установки пожаротушения – это системы, состоящие из спринклеров (оросителей), вмонтированных в трубопровод, в котором вода или воздух (в зависимости от системы) находятся под давлением. Принцип действия основан на падении давления в системе. Во время пожара температура в помещении повышется до тех пор, пока термочувствительный элемент в спринклере не разрушится. Термочувствительные элементы в зависимости от температуры разрушения имеют внутри спиртовую жидкость разного цвета. После того как произошло разрушение термочувствительного элемента вода или водный раствор (раствор пенообразователя в воде) начинает вырываться наружу, давление в системе падает, срабатывает узел управления жидкости, а также запускается насос в насосной станции. Насосный узел состоит чаще всего из нескольких клапанов, замедляющей камеры, манометров и системы обвязки.

Насосные станции это помещения, в которых расположены насосы и питающий водопровод. К проектированию и строительству станций применяются специальные требования. Кроме того насосов должно быть два, основной и резервный.

Спринклерная система пожаротушения обладает следующими преимуществами:

- относительная дешевизна установки, ее монтажа и обслуживания;
- высокая эффективность пожаротушения;
- возможность устройства в помещении любого типа;
- быстрый монтаж, который не требует изменения планировки и кардинального нарушения целостности несущих конструкций и перегородок;
- автоматизированная система работы;

— продолжительный срок эксплуатации.

2.5 Гидравлический расчет спринклерной установки

Гидравлический расчет проводим согласно приложения В СП 5.13.130.2009. Принимаем интенсивность орошения, расход ОТВ, максимальную площадь орошения, расстояние между оросителями и продолжительность подачи ОТВ.

Намечаются трассировка и трубопроводной сети и план размещения оросителей, выделяется диктующая защищаемая орошаемая площадь, на которой расположен диктующий ороситель.

Гидравлический расчет заключается в определении расхода воды на каждом участке, определения потерь напора по длине и расчете диаметра трубопровода.

Расчетный расход воды через диктующий ороситель, расположенный в диктующей защищаемой орошаемой площади, определяется по формуле:

$$q_i = 10 \cdot K \sqrt{P}, \quad (2.8)$$

где q_i – расход ОТВ через ороситель, л/с;

K – коэффициент производительности оросителя, принимаемый по технической документации на изделие, л/(с·МПа^{0,5});

P – давление на оросителе.

Диаметр необходимого трубопровода определяем по формуле:

$$d = 1000 \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\mu \pi v}}, \quad (2.9)$$

где Q – расход воды, м³/с;

v – скорость движения воды, м/с (3-10 м/с).

В данном расчете скорость движения воды принимается 5 м/с на каждом участке.

Диаметр трубопровода выражается в миллиметрах и увеличивают до ближайшего значения, указанного в ГОСТ 8732-70 «Трубы стальные бесшовные горячекатаные. Сортамент», 10704-76 «Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент» Трубы соединяются сварным методом, фасонные детали ГОСТ 8894-86 изготавливаются на месте.

Потери давления на участке трубопровода определяются по формуле:

$$P_{1,2} = \frac{Q_{1,2}^2 \cdot L_{1,2}}{100 \cdot K_T}, \quad (2.10)$$

где $Q_{1,2}$ – расход ОТВ из первого и второго оросителей (л/с);

$L_{1,2}$ – расстояние между оросителями (м);

K_T – удельная характеристика трубопровода (л⁶/с²).

Учитывая рассмотренные выше формулы (2.8 - 2.10) произвели гидравлический расчет, принимая скорость движения воды в трубопроводе равной 5 м/с.

Участок 1-2

По формуле 2.1 определяем расход на диктующем оросителе:

$$q_1 = 10 \cdot 0,77 \sqrt{0,65} = 6,21 \text{ л/с},$$

$$q_1 = Q_{1,2} = 6,21 \text{ л/с}.$$

Вычислим диаметр трубопровода на участке между 1 и 2 оросителями:

$$d_{1-2} = 1000 \sqrt{\frac{4 \cdot 0,001242}{14,8522}} = 0,041 \text{ м} = 41 \text{ мм}$$

Выбираем трубы стальные электросварные (ГОСТ 10704-91). Примем диаметр распределительного трубопровода 80 мм $K_T = 1429$.

Определим потери давления на участке 1-2:

$$P_{1-2} = \frac{6,21^3 \cdot 3}{100 \cdot 1429} = 0,001 \text{ МПа}.$$

Далее аналогично:

Участок 2-3

$$P_2 = P_1 - P_{1-2} = 0,65 + 0,001 = 0,651 \text{ МПа}$$

$$q_2 = 10 \cdot 0,77 \sqrt{0,651} = 6,21 \text{ л/с}$$

$$Q_{2-3} = q_1 + Q_{1-2} = 6,21 + 6,21 = 12,42 \text{ л/с}$$

$$d_{2-3} = 1000 \sqrt{\frac{4 \cdot 0,001242}{14,8522}} = 0,058 \text{ м} = 58 \text{ мм}.$$

Выбираем трубы стальные электросварные (ГОСТ 10704-91). Примем диаметр распределительного трубопровода 80 мм $K_T = 1429$.

Участок 3-а

$$P_3 = P_2 + P_{2-3} = 0,651 + 0,003 = 0,654 \text{ МПа}$$

$$q_3 = 10 \cdot 0,77 \sqrt{0,654} = 6,23 \text{ л/с}$$

$$Q_{3-а} = q_3 + Q_{2-3} = 6,23 + 12,42 = 18,65 \text{ л/с}$$

$$d_{3-a} = 1000 \sqrt{\frac{4 \cdot 0,01865}{14,8522}} = 0,0709 \text{ м} = 70,9 \text{ мм}.$$

Выбираем трубы стальные электросварные (ГОСТ 10704-91). Примем диаметр распределительного трубопровода 80 мм $K_T = 1429$.

$$P_{3-a} = \frac{18,56^2 \cdot 3}{100 \cdot 1429} = 0,007 \text{ МПа}$$

$$P_a = P_3 + P_{3-a} = 0,654 + 0,007 = 0,661 \text{ МПа}$$

Расход I ряда равен расходу на участке 3-а:

$$Q_I = Q_{3-a} = 18,65 \text{ л/с}$$

$$d_{a-b} = 1000 \sqrt{\frac{4 \cdot 0,01865}{14,8522}} = 0,0709 \text{ м} = 70,9 \text{ мм}.$$

Выбираем трубы стальные электросварные (ГОСТ 10704-91). Примем диаметр питающего трубопровода 125 мм $K_T = 13530$.

Обобщенную характеристику ряда I определяем по формуле:

$$B_{PI} = \frac{Q_I^2}{P_a} \quad (2.11)$$

$$B_{PI} = \frac{18,65^2}{0,661} = 526,2$$

$$P_{a-b} = \frac{18,65^2 \cdot 3}{100 \cdot 13530} = 0,001 \text{ МПа}$$

$$P_{\Sigma} = P_{\Sigma} + P_{\Sigma \text{ в}} = 0,661 + 0,001 = 0,662 \text{ МПа}$$

Расход воды из ряда II определяют по формуле:

$$Q_{II} = \sqrt{B_{II} \cdot P_{\Sigma}}, \text{ л / с} \quad (2.12)$$

$$Q_{II} = \sqrt{526,2 \cdot 0,662} = 18,7 \text{ л / с}$$

Определяем обобщенную характеристику для ряда II:

$$B_{II} = \frac{18,7^2}{0,662} = 526,2$$

$$P_{\Sigma \text{ в}} = \frac{18,7^2 \cdot 3}{100 \cdot 13530} = 0,001 \text{ МПа}$$

$$P_{\Sigma} = P_{\Sigma} + P_{\Sigma \text{ в}} = 0,662 + 0,001 = 0,663 \text{ МПа}$$

$$Q_{III} = \sqrt{528,2 \cdot 0,663} = 18,7 \text{ л / с}$$

$$B_{III} = \frac{18,7^2}{0,663} = 527,4$$

$$P_{\Sigma \text{ в}} = \frac{18,7^2 \cdot 3}{100 \cdot 13530} = 0,001 \text{ МПа}$$

$$P_{\Sigma} = P_{\Sigma} + P_{\Sigma \text{ в}} = 0,663 + 0,001 = 0,664 \text{ МПа}$$

$$Q_{IV} = \sqrt{527,4 \cdot 0,664} = 18,7 \text{ л / с}$$

$$B_{IV} = \frac{18,7^2}{0,664} = 526,6$$

$$P_{\Sigma \text{ в}} = \frac{18,7^2 \cdot 3}{100 \cdot 13530} = 0,001 \text{ МПа}$$

$$P_{\Sigma} = P_{\Sigma} + P_{\Sigma \text{ в}} = 0,664 + 0,001 = 0,665 \text{ МПа}$$

$$Q_v = \sqrt{526,6 \cdot 0,665} = 18,7 \text{ л/с}$$

Фактический расход спринклерной АУП:

$$Q_c = Q_I + Q_{II} + Q_{III} + Q_{IV} + Q_v, \text{ л/с} \quad (2.13)$$

$$Q_c = 18,65 + 18,7 + 18,7 + 18,7 + 18,7 = 93,45, \text{ л/с}$$

Расчет спринклерных АУП проводится из условия:

$$Q_n \leq Q_c \quad (2.14)$$

где $Q_n = 75 \text{ л/с}$ – нормативный расход спринклерной АУП согласно таблице 2.1;

$Q_c = 93,45 \text{ л/с}$ – фактический расход спринклерной АУП.

Количество оросителей, обеспечивающих фактический расход Q_c спринклерной АУП с интенсивностью орошения не менее нормативной, должно быть не менее:

$$n \geq \frac{S}{\Omega} \quad (2.14)$$

где n – минимальное количество спринклерных оросителей;

S – минимальная площадь орошения согласно таблице 2.1;

Ω – условная расчетная площадь, защищаемая одним оросителем.

$$\Omega = L^2, \quad (2.15)$$

где L – расстояние между оросителями.

При $S = 120 \text{ м}^2$, а $\Omega = 9 \text{ м}^2$ расчетное количество оросителей 15 шт., что больше минимального количества $n = 14$ шт. – условие выполняется.

Для совмещенных противопожарных водопроводов (внутреннего противопожарного водопровода и автоматических установок пожаротушения) допустима установка одной группы насосов при условии обеспечения этой группой расхода Q , равного сумме потребностей каждого водопровода.

$$Q = Q_{\text{спин}} + Q_{\text{впв}}, \quad (2.16)$$

где $Q_{\text{спин}}$ – расход спринклерной АУП;

$Q_{\text{впв}}$ – расход внутреннего противопожарного водопровода.

Определим количество и рабочие параметры внутренних пожарных кранов. Для этого сначала определим объем здания (принимая степень огнестойкости IV):

$$V_{\text{здн}} = L \cdot B \cdot H \quad (2.17)$$

$$V_{\text{здн}} = 60 \cdot 24 \cdot 7,2 = 10,368 \text{ м}^3$$

Давление подачи насоса с учетом подпора магистральной сети должно составлять не менее 0,69 МПа.

Насос выбираем на подачу расчетного расхода 19,25 л/с ($662 \text{ м}^3/\text{ч}$) с учетом давления подачи насоса.

При этом давление у узла управления не превысит максимально допустимой величины 1,0 МПа.

В качестве автоматического водопитателя (жокей-насоса) применен центробежный насос фирмы, который устанавливается на подающем трубопроводе после основных насосов.

Время работы установки - 60 мин.

2.6 Разработка инструкции по пожарной безопасности в животноводческом комплексе

Каждая организация разрабатывает собственные правила пожарной безопасности с учетом вида деятельности, количества и предназначения помещений. При этом необходимо опираться на Постановление Правительства РФ № 390.

Разработка положений зависит от вида Инструкции.

Различают:

- общеобъектовый документ, определяющий общие меры безопасности для предприятия;
- положения для отдельных объектов, зданий, помещений (например, для склада, ремонтной мастерской, комплексов);
- инструкция для конкретных производственных процессов;
- документ, направленный на противопожарное обеспечение сварочных, монтажных и других временных работ, в том числе проводимых подрядными организациями,

Успешное предупреждение пожаров возможно только в том случае, когда все работники животноводства и работники, производящие строительные, монтажные и ремонтные работы в животноводческих зданиях, будут твердо знать основные правила пожарной безопасности. Эти знания приобретаются путем изучения пожарно-технического минимума в системе агрозоотехнической учебы колхозников, а также во время инструктажей работниками пожарной охраны, руководящим составом колхозов, совхозов и ДПД всех людей, работающих на животноводческих фермах.

Программа обучения животноводов и механизаторов животноводческого производства составляется с учетом местных особенностей выращивания скота, но обязательно должна содержать вопросы противопожарного режима на фермах, простейших правил

устройства и содержания эвакуационных выходов, первичных средств пожаротушения и правил пользования ими, действий по пожарной тревоге. Знания работниками животноводства пожарно-технического минимума должны проверяться ежегодно.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «Тюлячи Агро»

_____/_____/_____
« ____ » _____ 2019 г.

1. Общие требования

1.1 Все работники животноводческого комплекса должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, в дальнейшем инструктаж проводится не реже 1 раза в 6 месяцев.

1.2 Каждый работник должен знать и выполнять правила пожарной безопасности, а в случае возникновения пожара - принимать все зависящие от него меры по вызову пожарной охраны, спасению людей, материальных ценностей и тушению возникшего пожара.

1.3 Персональная ответственность за пожарную безопасность в помещениях животноводческого комплекса и проведение противопожарного инструктажа возлагается на лицо, назначенное приказом по организации.

1.4 Лица, виновные в нарушении правил пожарной безопасности, несут ответственность в порядке, установленном законодательством.

2. Требования к содержанию территории, помещений животноводческого комплекса

2.1 Ко всем зданиям и строениям должен быть свободный доступ. Противопожарные разрывы между строениями запрещается использовать под складирование материалов, соломы и сена.

2.2 Во всех животноводческих помещениях проходы, выходы, коридоры, тамбуры, лестницы, чердачные помещения должны постоянно содержаться в исправном состоянии и ничем не загромождаться.

2.3 В животноводческих помещениях запрещается курение и применение открытого огня. Для курения отводятся специальные места, оборудованные кадуками с водой, скамейками. У этих мест вывешивается надпись "Место для курения".

2.4 Во всех помещениях воспрещается для отогревания замерзших водопроводных, канализационных и других труб применять открытый огонь (факелы, паяльные лампы).

2.5 Животноводческие помещения и площадки перед ними надо регулярно очищать от соломы, навоза, мусора и всегда содержать в чистоте, за исключением площадей для свободно-выгульного содержания скота, в которых уборка навоза производится один-два раза в год.

2.6 Все площадки перед воротами и дверями зимой должны очищаться от снега с тем, чтобы ворота и двери могли свободно открываться. Ворота и двери помещений, предназначенные для вывода скота, должны открываться только наружу. Их ничем нельзя загромождать. Ворота и двери разрешается закрывать только на легко открываемые задвижки, крючки или щеколды. Применение замков для этих целей воспрещается.

2.7 Хранение сена, соломы и другого фуража на чердаках животноводческих зданий допускается при условии выполнения следующих требований:

- а) помещения не должны иметь дымоходов и электропроводки;
- б) чердачные перекрытия должны быть плотными, не иметь щелей, отверстий и обязательно обмазаны (со стороны чердака) глиной толщиной не менее 3 см;
- в) при устройстве негорюемых или трудногорюемых плотных крышек на люках и отверстиях для спуска фуража.

2.8 Кормоцеха, где применяются печи, плиты, титаны и другое подобное оборудование, размещаются в самостоятельных не ниже IV степени огнестойкости постройках на расстоянии не менее 25 м от животноводческих помещений.

Размещение кормоцехов в постройках для содержания животных допускается при условии выполнения следующих противопожарных требований:

а) стены и кровля кормоцехов должны быть из негорюемых материалов, а перекрытия – не ниже трудногорюемых;

б) кормоцеха с перекрытиями из трудногорюемых материалов отделяются от остальных помещений брандмауэрами;

в) ворота или двери, устраиваемые в брандмауэрах для транспортировки кормов и других надобностей, обивают с обеих сторон кровельным железом по асбесту или войлоку, пропитанному в глиняном растворе;

г) кормоцеха обеспечиваются самостоятельными выходами наружу.

2.9 В каждом помещении на видном месте должна быть вывешена табличка с указанием фамилии и должности лица, ответственного за противопожарную безопасность.

3. Требования к средствам пожаротушения

3.1 Животноводческие помещения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения, содержащимися в исправном состоянии и постоянной готовности к действию. Количество и вид средств пожаротушения определяются нормами первичных средств пожаротушения для производственных, складских, общественных и жилых помещений системы Министерства сельского хозяйства. Минимальный набор противопожарного инвентаря следующий:

- огнетушители различного типа;
- пожарные краны;

- совковые лопаты
- рукава выкидные с гайками
- топоры пожарные
- лом
- багор железный
- прокладки резиновые
- ведра

3.2 На территории животноводческих построек, согласно нормам, оборудуется не менее двух шкафов или щитов с навесами, окрашенных в красный цвет, с надписью: «Пожарный пункт №...». Пожарные щиты должны устанавливаться на видных и легкодоступных местах по возможности ближе к выходу из помещения.

3.3 Все работающие на животноводческих комплексах должны быть обучены обращению со средствами пожаротушения.

4. Порядок действия при пожаре

4.1 Каждый работник при обнаружении пожара или признаков горения (задымления, запаха гари, повышения температуры и т.п.) обязан:

- немедленно поставить в известность своего непосредственного руководителя (ответственного за противопожарное состояние) и сообщить по телефону «01» в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);
- принять по возможности меры по эвакуации людей, животных, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

4.2 Для персонала, обслуживающего животноводческие помещения, должны быть разработаны расписания обязанностей для действий в условиях возникновения пожара.

4.3 В условиях задымления и наличия огня в помещении передвигайтесь вдоль стен, согнувшись или ползком, для облегчения дыхания прикройте нос и рот платком (тканью), смоченной водой.

4.4 При тушении пожара в первую очередь гасите очаг возгорания.

4.5 Для тушения горючих веществ и материалов, которые нельзя тушить водой, а также электроустановок, находящихся под напряжением, применяйте углекислотные или порошковые огнетушители. Допускается использовать сухой, без примесей, песок. При пользовании порошковых огнетушителей не направляйте струю порошка на раскаленные поверхности - возможен взрыв.

4.6 Не применяйте для тушения пожара в электроустановках химические пенные или химические воздушно-пенные огнетушители.

4.7 В ночное время животноводческие помещения должны находиться под наблюдением специально выделенных для этого лиц.

Меры пожарной безопасности в животноводческих комплексах

Конструктивные, планировочные и технические решения по пожарной защите животноводческих ферм должны дополняться организационными мероприятиями. Какими бы эффективными ни были противопожарные мероприятия, без четкой организации пожарной защиты и заранее продуманных действий обслуживающего персонала предупредить возникновение и распространение пожара, существенно уменьшить возможный ущерб нельзя.

На тех животноводческих фермах, где организована пожарная охрана, обслуживающий персонал обучен правилам пожарной безопасности, где разработаны и регулярно отрабатываются планы эвакуации животных, где соблюдаются правила эксплуатации технических устройств пожарной защиты, пожары или не возникают, или тушатся в начальной стадии их развития.

Поэтому роль организационных мероприятий при эксплуатации животноводческих комплексов имеет первостепенное значение.

В соответствии с действующим законодательством ответственность за обеспечение пожарной безопасности в сельскохозяйственных предприятиях несут их руководители.

Руководитель сельхозпредприятия обязан:

- а) организовать изучение и выполнение на животноводческих комплексах правил пожарной безопасности, а также проведение противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму;
- б) организовать боеспособные добровольные пожарные дружины (пожарно-сторожевую охрану);
- в) установить на объектах сельхозпредприятий строгий противопожарный режим (поддержание четкого порядка проведения огневых работ, определение и оборудование мест для курения, осмотр помещений после окончания работы и т. д.) и постоянно контролировать его строжайшее соблюдение всеми колхозниками, рабочими и служащими;
- г) периодически проверять состояние пожарной безопасности объектов, исправность технических средств борьбы с пожарами, боеспособность добровольных пожарных дружин (пожарно-сторожевой охраны) и устранять выявленные недостатки;
- д) в пожароопасные периоды года принимать дополнительные меры по усилению противопожарной защиты ферм и других объектов сельхозпредприятия;
- е) к лицам, нарушающим правила пожарной безопасности, применять соответствующие меры воздействия.

Ответственность за обеспечение пожарной безопасности на фермах несут их руководители, а во время отсутствия последних - лица, исполняющие их обязанности.

Ответственные за пожарную безопасность, обязаны:

а) обеспечить соблюдение на вверенных им участках работы установленного противопожарного режима;

б) хорошо знать степень пожарной опасности сельскохозяйственного производства на своем участке, применяемых в нем веществ и материалов и меры пожарной профилактики;

в) организовать на ферме и других сельскохозяйственных объектах боевые расчеты добровольной пожарной дружины (пожарно-сторожевой охраны);

г) следить за исправностью приборов отопления, теплопроизводящих установок, вентиляции, электроустановок, сельскохозяйственных агрегатов и принимать немедленные меры к устранению обнаруженных неисправностей, могущих привести к пожару;

д) изучить имеющиеся средства пожаротушения, связи и сигнализации, обеспечить их исправное содержание и постоянную готовность к действию, а также организовать обучение обслуживающего персонала правилам применения указанных средств;

е) при возникновении пожара вызвать пожарную помощь и до ее прибытия осуществлять руководство тушением пожара, эвакуацией людей и животных.

На животноводческих комплексах для обслуживающего персонала должны быть разработаны конкретные инструкции о мерах пожарной безопасности. Инструкции разрабатывает инженерно-технический персонал, их согласовывают с начальником добровольной пожарной дружины (пожарно-сторожевой охраны), они утверждаются руководителем сельхозпредприятия. Инструкции изучают все лица, работающие на ферме, их вывешивают на видных местах.

Каждый работающий на ферме обязан четко знать и строго выполнять установленные правила пожарной безопасности, не допускать действий, могущих привести к пожару или загоранию. Лица, виновные в нарушении

правил пожарной безопасности, в зависимости от характера нарушений и их последствий, несут ответственность в дисциплинарном, административном или судебном порядке.

Все колхозники, рабочие и служащие, работающие на ферме, должны проходить специальную противопожарную подготовку с целью изучения правил пожарной безопасности для фермы или отдельного ее участка. Противопожарная подготовка колхозников, рабочих и служащих состоит из противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму.

Противопожарный инструктаж должен пройти весь обслуживающий персонал животноводческих ферм. Работники ферм должны усвоить: от каких причин на рабочих местах возможны пожары и какие меры предосторожности нужно соблюдать для их предотвращения; как ликвидировать пожар в начальной стадии его возникновения с помощью подручных средств тушения пожара; как вызвать при необходимости помощь и как организовать эвакуацию животных из горящего помещения.

Проведение противопожарного инструктажа животноводов возлагается на заведующих фермами. Инструктаж должен сопровождаться демонстрацией плакатов и других наглядных пособий, а также практическим показом на рабочих местах правил пожарной безопасности, применения средств пожаротушения и вызова пожарной помощи. Противопожарный инструктаж колхозников, рабочих и служащих может проводиться одновременно с инструктажем по технике безопасности. Допуск к работе лиц, не прошедших противопожарный инструктаж, не разрешается. О проведении инструктажа делается отметка в специальном журнале.

Занятия по пожарно-техническому минимуму проводятся с лицами, занятыми на участках сельскохозяйственного производства с повышенной пожарной опасностью (кочегары-истопники, электрики, механизаторы, операторы по обслуживанию технологических установок животноводческих ферм и др.).

Порядок проведения занятий по пожарно-техническому минимуму объявляется приказом руководителя сельхозпредприятия. Этим же документом определяется перечень должностных лиц, на которых возлагается проведение занятий по пожарно-техническому минимуму.

Ими, как правило, являются главные специалисты сельского хозяйства и инженерно-технические работники соответствующей квалификации.

Так, с электриками занятия проводит главный энергетик или инженер-энергетик сельскохозяйственного предприятия, с кочегарами-истопниками, обслуживающими различные отопительные и теплопроизводящие установки, - инженер-теплотехник и т. д. Программа занятий по пожарно-техническому минимуму рассчитана на 5-10 ч.

В ходе занятий обязательно должны быть изучены следующие темы: общие меры пожарной безопасности на животноводческой ферме; меры пожарной безопасности на рабочем месте; средства пожаротушения, связи и сигнализации и порядок их использования при пожаре; действия при пожаре.

При изучении тем пожарно-технического минимума следует подробно рассмотреть наиболее характерные случаи пожаров на животноводческих фермах. Для лучшего усвоения материала целесообразно широко использовать различные экспонаты, фотоснимки, плакаты, макеты или узлы отдельных пожароопасных установок и агрегатов сельскохозяйственного производства, а также другие наглядные пособия.

По окончании прохождения программы пожарно-технического минимума у рабочих и служащих хозяйств должны быть приняты зачеты. При этом успешно прошедшими пожарно-технический минимум считаются лица, которые будут знать действия на случай возникновения пожара и приемы использования средств пожаротушения, пожарную опасность обслуживаемых установок и агрегатов, правила пожарной безопасности для своих рабочих мест и фермы в целом. Результаты зачетов оформляются

соответствующим документом (выдаются удостоверения о прохождении пожарно-технического минимума).

Знание и выполнение всеми лицами, работающими на животноводческих фермах, правил пожарной безопасности гарантирует уменьшение количества возникающих загораний и значительное сокращение возможных убытков от пожаров. Противопожарные мероприятия при эксплуатации животноводческих ферм изложены в "Типовых правилах пожарной безопасности для объектов сельскохозяйственного производства".

2.7 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 ЧАСТЬ

3.1 Расчет экономической эффективности

3.1.1 Себестоимость установки системы молниезащиты

Затраты на внедрение системы молниезащиты определяются по формуле:

$$Z = Z_{об} + Z_{м} + Z_{пр} + Z_{орг} \quad (3.1)$$

где $Z_{об}$ – затраты на оборудование, (см. таблицу 3.1);

$Z_{м}$ – затраты на монтаж (см. таблицу 3.2);

$Z_{пр}$ – затраты на проектирование, $Z_{пр} = 20000$ руб;

$Z_{орг}$ – затраты на организацию ПБ (см. таблицу 3.3)

Таблица 3.1 – Затраты на оборудование

Поз.	Оборудование	Кол-во	Цена тыс. руб.
1	Молниеотвод для предотвращения пожаров от грозовых разрядов	4	800,0
2	Устройство системы молниезащиты	1	300,0
Итого			1100000

Таблица 3.2 – Затраты на монтаж

Поз.	Статья затрат	Кол-во	Цена, руб.
1	Монтаж приборов	1	5000
2	Монтаж датчика	4	12000
3	Наладка системы (компл)	1	10000
Итого			27000

Таблица 3.3 Затраты на организацию ПБ

Поз.	Наименование дополнительных мероприятий	Затраты, руб
1	Разместить инструкции по безопасности труда во время работы	2000
2	Провести общий технический осмотр системы молниезащиты	10 000
Итого		12000

Общие затраты составят:

$$З = 1100000 + 27000 + 12000 = 1139000 \text{ руб}$$

3.1.2 Сравнение с потерями от пожаров исходя из статистических данных

Вероятность пожара составляет $k = 0,1$ за год.

Общая стоимость животноводческого комплекса, которое может пострадать при пожаре составляет ориентировочно $Ц_{\text{сб}} = 2,5 \text{ млрд. руб}$

Статистически можно определить ущерб от пожара в случае без системы молниезащиты и в случае её внедрения в процентном соотношении от стоимости оборудования:

$$У_s = 85 \%$$

$$У_{\text{с}} = 15 \%$$

Соответственно годовые потери от пожара в случае без системы молниезащиты составят:

$$Ц_s = Ц_{\text{сб}} \cdot k \cdot У_s \quad (3.2)$$

А потери в случае с установкой системы молниезащиты определяться:

$$\Pi_{\text{с}} = \Pi_{\text{с,с}} \cdot k \cdot Y_{\text{с}} \quad (3.3)$$

Подставив значения в формулы получим:

$$\Pi_{\text{с}} = 25000000000 \cdot 0,1 \cdot 85 = 212500000000$$

$$\Pi_{\text{д}} = 25000000000 \cdot 0,1 \cdot 15 = 37500000000$$

Срок окупаемости составит:

$$T = \frac{\Pi_{\text{д}} + 3}{\Pi_{\text{с}}} \quad (3.4)$$

$$T = \frac{37500000000 + 11390000}{212500000000} = 0,18$$

Коэффициент эффективности капиталовложений составит:

$$E_{\text{с,д}} = \frac{1}{T} \quad (3.5)$$

$$E_{\text{с,д}} = \frac{1}{0,18} = 5,5 \quad (3.6)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выпускной квалификационной работы были разработаны и предложены мероприятия по улучшению пожарной безопасности.

Проведен анализ состояния пожарной безопасности на предприятии ООО «Тюлячи Агро», подробный анализ животноводческого комплекса, расположенного в селе Старые Зюры.

Для достижения цели, были выполнены следующие действия:

1. Для повышения пожарной безопасности было предложено установить спринклерную систему пожаротушения, систему молниезащиты (одиночный тросовый молнисотвод в количестве 4 штук), что обеспечивает достаточную зону защиты от грозовых разрядов.

2. Для улучшения знаний и умений персонала в области противопожарной безопасности предложено разработать кабинет по охране труда и пожарной безопасности.

3. Расчет экономической эффективности показал, что срок окупаемости установки системы молниезащиты будет равен 0,18 года, а коэффициент капиталовложений составит 5,5.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабуров В.П. Методические указания к выполнению курсового проекта по пожарной автоматике/ В.П. Бабуров, В.И. Фомин, В.В. Бабурин – Москва 2005. – 46с.
2. Корольченко, А. Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения Ч. 1. Справочник / А. Я. Корольченко, Д. А. Корольченко. – Изд. 2-е, перераб. И доп. – Москва: Асс. Пожнаука, 2004. – 713с.
3. Матюшина А.В. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году: Статистический сборник / И.Г. Андросова, Н.А. Зуева, С.А. Лупанов, В.И. Сибирко, А.Г. Фирсов, Н.Г. Чабан, Т.А. Четчина – Москва 2016. – 124с.
4. Мешман Л.М. Проектирование водяных и пенных автоматических установок пожаротушения Учебно-методическое пособие/ Л.М. Мешман, С.Г. Цариченко, В.А. Былинкин, В.В. Алешин, Р.Ю. Губин – Москва 2002. – 470с.
5. Мусияченко Е.В. Безопасность жизнедеятельности: Учебно-методическое пособие для выполнения раздела «Безопасность и экологичность» выпускной квалификационной работы [Электронный ресурс] / Е.В. Мусияченко, А.Н. Минкин – Красноярск СФУ 2016. – 47с.
6. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ ред. от 23.05.2016 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
7. О противопожарном режиме [Электронный ресурс]: пост. правительства РФ от 25.04.2012 № 390 ред. от 06.04.2016 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
8. Повзик, Я. С. Пожарная тактика: учебник / Я. С. Повзик. – Москва: ЗАО «спецтехника», 2004. – 416 с.
9. Пожарная профилактика в строительстве / Б. В. Грушевский [и др.]. – Москва, 1985. – 228 с.

10. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Введ 25.03.2009. – Москва: ФГУ ВНИИПО, 2009. – 35 с.
11. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Введ 25.03.2009. – Москва: ФГУ ВНИИПО, 2009. – 35 с.
12. ГОСТ 12.3.046–91 Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования.
13. ГОСТ 27331–87 Пожарная техника. Классификация пожаров.
14. Благовещенский, Г.В. Основы техники безопасности и противопожарной техники в сельском хозяйстве/Г.В. Благовещенский. – М., Сельхозиздат, 1963. – 280 с.
15. Собурь, С.В. Пожарная безопасность сельскохозяйственных предприятий / С.В. Собурь. – М., ПожКнига, 2017. – 192 с.
16. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений. – М.: Экономика, 1990.
17. Смирнов А. Т., Фролов М. П., Литвинов Е. Н. Основы безопасности жизнедеятельности, М.: Издательство АСТ – ЛТД, 1997. – 320 с.; ил.
18. Беляков Г.И. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда в сельском хозяйстве. Учебник для СПО. М.: Юрайт, 2017. – 412 с.