МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ
(Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Монография

Зерноград – 2024

УДК 331.45:63
О 13

Печатается по решению ученого совета
Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ

Рецензенты:
доктор технических наук, главный научный сотрудник отдела механизации растениеводства ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
Камбулов С.И.,
доктор технических наук, профессор кафедры производственной безопасности ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»
Гапонов В.Л.

О 13 Обеспечение пожарной безопасности на сельскохозяйственных предприятиях: монография / И.Э. Липкович, С.Л. Пушенко, А.Н. Глобин, М.М. Украинцев, С.М. Пятикопов, И.В. Егорова, Н.В. Петренко, М.В. Жолобова, Ж.В. Матвейкина, С.А. Ковалева, А.С. Гайда. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2024. – 177 с.

ISBN 978-5-91833-225-2

В монографии рассмотрены вопросы, связанные с обеспечением пожарной безопасности персонала животноводческих предприятий и животных. Рассмотрены мероприятия по защите персонала и сельскохозяйственных животных от пожаров.

Монография предназначена для специалистов сельского хозяйства, аспирантов, магистров, а также для работников службы охраны труда животноводческой отрасли.

ISBN 978-5-91833-225-2 УДК 331.45:63

© И.Э. Липкович, С.Л. Пушенко, А.Н. Глобин и др., 2024
© Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…… 5

1 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ…… 6

1.1 Организационные основы пожарной безопасности на сельскохозяйственных предприятиях…….. 6

1.1.1 Общие сведения о пожарах и пожарной безопасности…… 6

1.1.2 Система обеспечения пожарной безопасности предприятия (СОПБП) АПК…… 10

1.1.3 Мероприятия по снижению материального ущерба от пожара……. 18

1.1.4 Обеспечение безопасности людей при пожаре. Действия персонала в случае возникновения пожара 26

1.1.5 Пожарная опасность электроустановок. Молниезащита. Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон. Основные причины пожаров от электрического тока…..... 31

1.1.6 Методика определения численности пожарной охраны предприятия для организации и осуществления профилактики пожаров…… 35

1.1.7 Методика определения общей численности пожарной охраны предприятия и её структура…… 40

1.1.8 Определение риска воздействия опасных факторов пожара…….. 41

1.2 Требования к выездам, проездам и расстояниям между зданиями и сооружениями……. 45

1.3 Требования пожарной безопасности к помещениям для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции..... 48

1.4 Требования пожарной безопасности к птицеводческим и животноводческим помещениям……. 52

1.5 Требования пожарной безопасности к сооружениям по хранению и переработке зерна…….. 57

1.6 Требования к внутрихозяйственным автомобильным дорогам сельскохозяйственных предприятий..…… 69

2 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ СОДЕРЖАНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА…… 74

2.1 Теоретические основы горения…….. 74

2.2 Аналитическая характеристика пожарной обстановки при содержании крупного рогатого скота…… 79

2.3 Законодательные нормативно-правовые акты в области пожарной безопасности…….. 82

2.4 Пожарная профилактика и её задачи……. 85

2.5 Права и обязанности в области пожарной безопасности……. 86
2.6 Противопожарные мероприятия при проектировании и строительстве животноводческих ферм……. 88
2.7 Обеспечение пожарной безопасности животных……. 95
2.8 Противопожарные мероприятия при эксплуатации ферм крупного рогатого скота……. 104
2.9 Требования, предъявляемые к пожарной безопасности ферм крупного рогатого скота……... 107
2.10 Пожарная безопасность электроустановок……... 110
2.11 Пожарная безопасность отопительных и теплопроизводящих установок…… 114
2.12 Противопожарное водоснабжение, пожарная техника и средства связи……... 116
2.12.1 Техника для тушения пожаров и первичные средства пожаротушения…… 118
2.12.2 Общие сведения о противопожарном водоснабжении сельскохозяйственных объектов… 127
2.13 Действия обслуживающего персонала животноводческих ферм при ликвидации пожара…… 130
2.14 Расчет эвакуационных путей и выходов для персонала и животных на фермах…… 131
2.15 Защита от атмосферного электричества…… 133
2.15.1 Опасность атмосферного электричества и защита от него людей и животных……. 133
2.15.2 Защита от грозовых перенапряжений, проникающих в дома по электропроводке……... 134
2.15.3 Категории и условия необходимости молниезащиты……. 135
2.15.4 Молниезащита категории III…….. 137
2.15.5 Особенности молниезащиты категории II…… 140
2.16 Основные требования к постройкам для ферм крупного рогатого скота…….. 141
2.16.1 Выбор участка для строительства ферм…… 141
2.16.2 Размещение построек на территории ферм…….. 142
2.16.3 Номенклатура зданий и ферм крупного рогатого скота и состав помещений в них…… 146
2.16.4 Основные типы построек для крупного рогатого скота…….. 148
3 ТРЕБОВАНИЯ К ПОМЕЩЕНИЯМ И БЛАГОУСТРОЙСТВУ ОБЪЕКТОВ СОДЕРЖАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА..... 153
ЛИТЕРАТУРА…….. 172

ВВЕДЕНИЕ

Современное развитие общества характеризуется высоким научно-техническим потенциалом. Осваиваются новые технологии и методы производства продукции. Однако этот потенциал не позволяет достичь абсолютной безопасности и полностью избежать аварийно-опасных ситуаций даже при нормальном протекании технологического процесса. Одним из ведущих факторов техногенной опасности являются пожары. Борьба с пожарами представляет собой сложное, трудоемкое и дорогое мероприятие. Несмотря на широкое осуществление мер пожарной профилактики, число загораний, пожаров и взрывов на сельскохозяйственных предприятиях остается сравнительно большим. В результате пожаров происходит гибель людей, материальные потери, загрязнение окружающей среды токсичными продуктами горения.

С целью предупреждения взрывопожароопасных ситуаций, планирования и осуществления противопожарных мероприятий необходимо контролировать все пожаро- и взрывопожароопасные места и работы, учитывая причины опасных ситуаций. Противопожарная защита осуществляется в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования» и ГОСТ 12.1.010-76 «Взрывобезопасность. Общие требования».

Одним из направлений по снижению уровня взрывопожароопасности является применение систем противопожарной защиты. Характеристика систем противопожарной защиты дана в ст. 52 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Одной из наиболее эффективных мер по повышению пожарной безопасности является профилактическая работа, ведь пожар проще предотвратить, чем потом расплачиваться за последствия. Проведение агитационно-массовых мероприятий, инструктажей по пожарной безопасности, обучение правилам пожарной безопасности, пожарно-техническому минимуму, проведение занятий по практической отработке навыков пожаротушения, а также постоянный контроль за сотрудниками с точки зрения нарушений правил пожарной безопасности – позволят значительно снизить угрозу возникновения пожара и его последствия.

Основными факторами, приводящими к гибели людей и животных, зачастую являются: паника, растерянность, незнание того, какие действия необходимо предпринимать при пожаре, а также содержание путей эвакуации и эвакуационных выходов (размещение различных предметов на путях эвакуации, уменьшающих эвакуационную ширину прохода и мешающих эвакуации, закрытие эвакуационных выходов на замки и т. п.).

Пожарная безопасность на объектах сельского хозяйства является важной составляющей общей безопасности на таких объектах. В сельском хозяйстве существует ряд особенностей, которые необходимо учитывать для предотвращения пожаров и минимизации возможных последствий.

1 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

1.1 Организационные основы пожарной безопасности на сельскохозяйственных предприятиях

1.1.1 Общие сведения о пожарах и пожарной безопасности

Понятие «пожар» законодательно закреплено в ст. 1 Закона РФ «О пожарной безопасности». Согласно определению, «Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства». К сожалению, данное определение не отражает сущности пожара, сводя его к физико-химическому процессу горения. Между тем пожар – это событие, с которым общество вынуждено бороться, вырабатывая различные мероприятия и вводя разные формы ответственности за пожар и его последствия.

В общежитейском представлении «пожаром» принято называть «вредный огонь», т.е. огонь, вышедший за пределы полезного действия, зажженный по злому умыслу либо по неосторожности, или возникший, помимо воли человека, путем самовозгорания, либо действия стихийных сил природы. Например, В.И. Даль определяет пожар, как «охват и истребление огнем строения или вообще чего-либо горючего, но в таких размерах, что огонь берет верх над усилиями человека».

Прежде чем перейти к изучению такого события, как пожар, необходимо разобраться, что такое горение. Под горением принято понимать сложную физико-химическую реакцию окисления, сопровождающуюся выделением тепла и дыма, появлением пламени или тлением.

Для возникновения горения необходимо наличие трех компонентов: горючей среды, источника зажигания, окислителя.

При взаимодействии всех трех компонентов, находящихся в достаточном количестве, в определенном месте и в определенное время, происходит возникновение горения. Так называемый «треугольник горения (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Треугольник горения

Причиной перечисленных групп пожаров могут быть различные источники зажигания, а именно:

– открытое пламя от костров, спичек, свечей, технологического оборудования, паяльных ламп, факелов, газовых горелок, горящей изоляции;

– нагретые поверхности: технологического оборудования, металлических дымовых труб, нагревательных элементов электроплит или электрочайников; нагретые токоведущие жилы.

Горючая среда. Горючая среда (вещества) на пожаре – это:

– горючие элементы несущих, ограждающих и других конструктивных частей здания (обрешетка чердаков, оконные переплеты);

– горючие элементы технологического оборудования (шланги, провода и т.д.);

– сырье, материалы и готовая продукция (ткани, пиломатериалы);

– горючая начинка здания (мебель, товарно-материальные ценности и т.д.).

Горючие вещества могут быть в газообразном, жидком и твердом состоянии.

Источник зажигания. Источник зажигания – это горящие или накаленные тела, а также электрические разряды, обладающие запасом энергии и температуры, достаточными для возникновения горения. К типичным источникам зажигания относятся:

– открытое пламя;

– нагретые поверхности;

– экзотермические процессы в веществах;

– малоразмерные высоконагретые тела (частицы раскаленного металла, тлеющие табачные изделия);

– электрические искры, дуги.

Окислитель (кислород воздуха). Для реакции горения необходим окислитель, которым на пожаре выступает кислород воздуха. Снижение содержания кислорода в горящем помещении понижает скорость горения, а при понижении содержания ниже 15% горение прекращается. На этом основаны способы тушения пожара пенами, газами, покрывалами из стекловолокна (кошмой).

В зависимости от горючей среды пожары разделяются на классы.

– класс А: твердые горючие вещества (древесина, ткани, резина);

– класс В: горючие жидкости и плавящиеся материалы (нефть, бензин, жиры, смолы, каучук);

– класс С: горючие газы (метан, пропан, водород, ацетилен);

– класс Д: металлы и их сплавы (магний, натрий, алюминий);

– класс Е: оборудование под напряжением.

Причиной пожара могут быть обстоятельства, непосредственно обусловившие возникновение пожара, как процесса горения.

Классификация причин пожаров:

– вследствие поджога;

– вследствие неосторожности или халатности;

– вследствие неумышленного причинения вреда;

– вследствие природных факторов;

– экзотермические процессы: тепловое самовозгорание, микробиологическое самовозгорание, химическое самовозгорание;

– малоразмерные высоконагретые тела: металлические частички, образовавшиеся от электро-газосварочных работ, короткого замыкания, соударения двух твердых тел; тлеющие табачные изделия, искры от костров, дымовых труб, автотранспорта;

– электрические искры и дуги: в электрооборудовании при выключении, в неплотных контактах электрических соединений; статического электричества; молнии.

Поджог – способ совершения преступления посредством огня. Является квалифицирующим признаком для ряда составов преступления.

Мотивы совершения поджогов:

– месть;

– сокрытие следов другого преступления или облегчение совершения другого преступления;

– корысть (получение страховки);

– хулиганские побуждения;

– запугивание.

Начавшийся пожар будет продолжаться до тех пор, пока будет горючий материал и окислитель. Распространение горения на пожаре происходит путем:

– конвекции нагретых газов;

– излучения пламени;

– теплопроводности.

Конвекция на пожаре. Конвекция – перемещение более нагретых частиц за счет разности в объемных весах нагретой и ненагретой частей жидкости или газа. На пожаре продукты сгорания, нагретые до температуры пламени, поднимаются вверх, омывают на своем пути горючие материалы, передают им часть своего тепла и тем самым подготавливают новые порции горючего вещества для развития пожара. На развившихся пожарах конвективные потоки могут переносить угли, головни, искры, которые создают вторичные очаги пожара. За счет конвекции в зону горения постоянно поступает холодный воздух, поддерживающий горение.

Излучение пламени. Некоторое количество тепла на пожаре передается к горючему материалу за счет излучения пламени. Горючий материал в радиусе пламени нагревается за счет инфракрасного излучения, и в зависимости от своей температуры воспламенения или самовоспламенения он может загореться.

Теплопроводность. В отдельных случаях тепло на пожаре передается за счет теплопроводности негорючих веществ и материалов. При нагревании огнем пожара одной части такого вещества, например стальной балки, другая его часть, находящаяся вне зоны горения и контактирующая с горючими веществами, может вызвать их воспламенение.

Пожары, возникшие в закрытых помещениях, при недостаточном воздухообмене в процессе своего развития могут израсходовать на горение большую часть имевшегося в помещении кислорода. Недостаток кислорода, необходимого для протекания реакции горения, приводит к тому, что горение замедляется и переходит в тление, а в отдельных случаях оно может прекратиться со-

всем. Тление – это беспламенное горение твердых веществ, при котором в объем помещения выделяется значительное количество горючих газов, нагретых до высокой температуры. Если в такое помещение поступит резкий приток воздуха за счет открывания окна или двери, то произойдет объемное воспламенение этих горючих газов. Люди, находящиеся в этот момент около открытого проема, могут погибнуть. В отдельных случаях, в зависимости от размера помещения, такое объемное воспламенение газа может разрушить здание. Для предотвращения возникновения горения (пожара) используются различные приемы и технические устройства, направленные на разрыв одной из связей в «треугольнике горения». Так, при проведении сварочных работ горючие материалы защищаются от попадания искр; в складах товарно-материальных ценностей запрещено курение, в технологических процессах производства, идущих при высоких температурах, не допускается попадание кислорода внутрь установок и т.д. Однако, как было уже сказано выше, пожар – это не просто событие, а нечто большее, чем горение. На этом основании профессор В.И. Козлачков предложил информационную модель пожара, состоящую из семи элементов (окислитель исключен, т.к. на ординарных пожарах он всегда присутствует в достаточном количестве). Каждый элемент наполнен своим, только ему присущим содержанием и находится во взаимозависимости с другими элементами (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Элементы пожара

№ п/п	Элемент модели	Содержание элемента
1	2	3
1.	Горючая среда	Вещества, материалы, изделия, способные участвовать в процессе горения. Сведения о пожароопасности этих веществ и материалов (концентрационные и температурные пределы воспламенения и т.д.), их физико-химические свойства, количество, совместимость, условия применения.
2.	Источники зажигания	Электроустановки, электродвигатели, электропроводка, устройства электрозащиты, осветительное электрооборудование (электролампы, светильники, прожекторы), бытовое электрооборудование (электроплиты, калориферы, фены и т.д.). Технологические установки, теплогенерирующие приборы, оборудование – паровые и водонагревательные котлы, теплогенераторы, воздухонагреватели, печи, газовые плиты, двигатели автомобильные, судовые, авиационные, приборы отопления. Иные виды источников зажигания – табачные изделия (сигареты, папиросы), спички, свечи, зажигалки, керосиновые лампы, искрообразующие предметы и

Окончание таблицы 1.1

1	2	3
		изделия, процессы (сварочные аппараты, статическое электричество), самовозгорание, зажигательные устройства.
3.	Эвакуация людей	Подготовленные пути эвакуации в зданиях и сооружениях, их количество, длина, ширина, высота. Наличие горючей отделки в ограждающих конструкциях. Устройства противодымной защиты (удаление дыма и подпор чистого воздуха). Освещенность путей эвакуации. Устройство системы оповещения о пожаре, планы эвакуации.
4.	Пути распространения пожара	Системы вентиляции; неисправные огнепреграждающие устройства (клапаны, гидрозатворы, огнепреградители), горючие элементы зданий и сооружений; горючая среда в помещении; проемы в противопожарных стенах; каналы; пустоты в стенах и перекрытиях; отверстия в местах прокладки коммуникаций через стены и перекрытия; горючая среда в противопожарных разрывах между зданиями.
5.	Обнаружение и локализация пожара	Системы пожарной сигнализации (извещатели, линейная часть, приемные станции), системы производственной автоматики (датчики температуры, давления, концентрации, приборы управления), средства связи (телефоны, телевизоры), установки пожаротушения (водяные, пенные, газовые, порошковые, паровые).
6.	Тушение пожара	Огнетушащие средства, пожарная техника и оборудование, противопожарное водоснабжение, пожарные части, оперативные планы (карточки) пожаротушения.
7.	Противопожарная устойчивость здания, сооружения, изделия	Противопожарные преграды (стены, тамбуры, перекрытия), конструктивные элементы здания, сооружения (группа горючести, пределы распространения пламени, степень огнестойкости здания), легкосбрасываемые конструкции зданий (остекление, стеновые элементы, покрытия, дверные и технологические проемы), устройства по защите проемов в противопожарных преградах, клапаны.

1.1.2 Система обеспечения пожарной безопасности предприятия (СОПБП) АПК

Необходимость иметь на предприятии эффективную систему безопасности, обеспечивающую охрану зданий и помещений, защиту информации, личную безопасность руководства фирмы и т.д., сейчас ни у кого не вызывает сомнения. Между тем, пожарная безопасность является составной частью общей системы безопасности предприятия. К системам охраны, оперативно-

режимной работы, экономической безопасности, защиты информации, аналитического моделирования и прогнозирования должна прибавиться и система обеспечения пожарной безопасности.

Однако, как показывает анализ крупных пожаров, произошедших за последние годы на объектах различного назначения, в подавляющем большинстве случаев существующая на предприятии СОПБ оказывалась неэффективной и не способной предотвратить катастрофические последствия для предприятия (завод двигателей «КАМАЗ», Московский шинный завод, Департамент морского флота г. Москвы и другие).

В США 40% фирм, перенесших крупные пожары, либо сразу, либо в течение трех лет исчезают с рынка. Следует иметь в виду, что пожар, вызванный поджогом, наряду с «заказным» убийством, может выступать в качестве способа устранения конкурента. При этом раскрываемость поджогов так же низка, как раскрываемость «заказных» убийств. Все это делает создание СОПБП насущной необходимостью.

При создании системы обеспечения пожарной безопасности предприятия необходимо исходить из общих принципов построения системы управления:

первое – формулировка цели;

второе – постановка задач;

третье – определение функций;

четвертое – создание структуры;

пятое – закрепление обязанностей, элементов структуры, исходя из их функций.

Цели системы противопожарной безопасности формулируются исходя из опасных факторов пожара (огонь, дым, искры, токсичность продуктов горения) и тех угроз, которые таит в себе пожар для предпринимателя (уничтожение основных фондов, сырья, готовой продукции).

Первой и, безусловно, важной целью, которая должна достигаться при любых материальных затратах, является обеспечение безопасности рабочих, служащих, посетителей при возникновении пожара.

Вторая цель – это сохранение имущества предприятия от уничтожения и повреждения различными опасными факторами пожара и огнетушащими средствами (вода, пена). При достижении второй цели должна учитываться экономическая целесообразность выполняемых мероприятий, в данном случае допускается обоснованный риск (ст. 41 УК РФ).

Исходя из целей, ставятся и задачи:

– первая – создание безопасных условий труда на рабочем месте и организация безопасной эвакуации при пожаре;

– вторая – предотвращение различных причин возникновения пожаров;

– третья – предотвращение распространения пожара за пределы помещения, здания, сооружения, технологической установки;

– четвертая – своевременное обнаружение и эффективное тушение возникшего пожара.

Соответственно, рабочими моментами системы являются:

1. Сбор информации о противопожарном состоянии предприятия.
2. Анализ полученной информации.
3. Разработка, на основе анализа информации, организационных и технических мероприятий, направленных на выполнение задач системы.
4. Организация выполнения разработанных мероприятий.
5. Контроль за выполнением работ по обеспечению пожарной безопасности и соблюдением правил пожарной безопасности.

В целом же для функционирования СОПБ на предприятии должен быть издан приказ о:

1. Закреплении обязанностей за различными подразделениями системы, должностными лицами, рабочими и служащими. Форма юридического закрепления обязанностей по обеспечению пожарной безопасности определяется из сложившейся практики (приказ; запись в трудовом контракте; в должностной инструкции, которую обязан выполнять каждый на своем рабочем месте). Однако во всех случаях должностное лицо, рабочий или служащий должны быть ознакомлены под роспись со своими обязанностями, регулярно проходить обучение, а в отдельных случаях иметь специальный документ, позволяющий выполнять пожароопасные работы (сварщики и т.д.).
2. Порядке проведения временных и других пожароопасных работ.
3. Порядке курения и пользования бытовыми электронагревательными приборами в зданиях предприятия.
4. Порядке хранения, транспортировки и т.д. сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на рабочем месте, в цехе, на складе.
5. Порядке закрытия пожароопасных помещений по окончании рабочего дня.
6. Порядке уборки пожароопасных, горючих отходов.
7. Действии работников предприятия при обнаружении пожара (организация тушения; эвакуация людей и материальных ценностей; отключение электроэнергии и т.д.).
8. Порядке и сроках прохождения противопожарного инструктажа и лиц, ответственных за его проведение.

В соответствии с Законом РФ «О пожарной безопасности» (ст. 37) и Кодексом законов о труде (ст. 144) администрация предприятия должна производить обучение рабочих и служащих правилам пожарной безопасности.

Одним специализированным подразделением всех задач решить невозможно, поэтому в обеспечении пожарной безопасности предприятия должны принимать участие все структурные производственные подразделения предприятия, каждый со своими обязанностями (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Ответственные и их обязанности
по обеспечению пожарной безопасности АПК

Ответственные СОПБ	Обязанности
Руководитель предприятия	Издание приказов по обеспечению пожарной безопасности. Организация выполнения противопожарных мероприятий. Организация контроля за выполнением приказов, правил пожарной безопасности, инструкций и т.д. и привлечение нарушителей к ответственности. Руководство тушением возникшего пожара до прибытия пожарных.
Главный инженер	Организация сбора и анализ информации о противопожарном состоянии объекта. Разработка общего плана противопожарных мероприятии и координация его выполнения.
Главный энергетик	Разработка и осуществление мероприятий по предотвращению пожаров от электрооборудования. Содержание в исправном состоянии наружного противопожарного водопровода.
Главный механик	Разработка и осуществление мероприятий по предупреждению возникновения пожаров от систем вентиляции и предотвращению распространения огня по воздуховодам.
Главный технолог	Разработка и осуществление мероприятий по снижению пожарной опасности веществ и материалов, использующихся в технологических процессах производства. Определение категорий зданий по взрывопожарной опасности.
Отдел капитального строительства	Разработка мероприятий по повышению противопожарной устойчивости зданий при проектировании, строительстве, капитальном ремонте.
Служба безопасности	Осуществление контроля за соблюдением противопожарного режима. Организация эвакуации людей при пожаре. Тушение пожара первичными средствами пожаротушения. Обслуживание систем пожарной сигнализации и пожаротушения. Организация ведомственного расследования пожаров.
Начальники цехов, отделов; мастера; бригадиры	Обеспечение пожарной безопасности в цехе, отделе, на участке, рабочем месте. Контроль за соблюдением правил пожарной безопасности рабочими и служащими в цехе, отделе, участке. Обучение рабочих и служащих на рабочем месте.

Инструктаж рабочих и служащих

По характеру и времени проведения инструктаж подразделяется на:

– вводный (при приеме на работу);

– первичный на рабочем месте (на рабочем месте индивидуально);

– повторный (один раз в шесть месяцев);

– внеплановый (при изменении условий работы);

– текущий (при выполнении специальных работ: газоэлектросварка и т.д.).

В ходе инструктажа рассматриваются вопросы:

– порядок содержания территории, зданий, помещений, рабочего места;

– мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технологического процесса, при производстве пожароопасных работ;

– порядок, нормы хранения и транспортировки пожаро- и взрывоопасных веществ;

– места курения, применения открытого огня и проведения огневых работ;

– порядок сбора, хранения и удаления горючих веществ и материалов из зданий, помещений, с рабочего места;

– предельные показания контрольно-измерительных приборов;

– обязанности и действия работников при пожаре, а именно:

– правила вызова пожарной охраны;

– правила аварийной остановки технологического оборудования;

– порядок отключения вентиляции и электрооборудования;

– правила применения средств пожаротушения и установок пожарной автоматики;

– порядок эвакуации людей и материальных ценностей.

О проведении инструктажа делается запись в специальном журнале, удостоверяемая подписями инструктируемого и лица, проводившего инструктаж (общие требования по организации обучения рабочих и служащих изложены в ГОСТ 12.0.004-79 ССБТ «Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения» и в «Правилах пожарной безопасности в Российской Федерации»).

Принимая управленческие решения, направленные на обеспечение пожарной безопасности, руководитель предприятия должен иметь полную информацию о состоянии дел в этой сфере.

Одной из функций СОПБП является сбор, обобщение и анализ информации о противопожарном состоянии объекта в целом; каждого здания; каждого технологического процесса предприятия. Сбор и обобщение информации идет по блокам информационной модели пожара: горючая среда, источники зажигания, эвакуация, пути распространения пожара, обнаружение, сообщение, локализация, тушение, противопожарная устойчивость. Анализ проводится на основе взаимосвязей между информационными блоками модели (таблица 1.3).

Таблица 1.3 – Информационная модель пожара и её задачи

Блок информационной модели пожара	Задачи
1	2
1. Горючая среда	– определение показателей пожарной опасности веществ и материалов; определение специальных физико-химических свойств веществ и материалов; определение группы горючести веществ и материалов; – определение возможности образования горючей смеси; – проверка обоснованности категорирования помещений и зданий по пожарной опасности; установление нарушений при обращении с горючей средой (нарушение совместимости хранения веществ, увеличение норм хранения и т.д.).
2. Источники зажигания	– исходя из показателей пожарной опасности горючей среды, определить круг возможных источников загорания – их мощность, время существования, способ взаимодействия с горючей средой; – проверка соответствия исполнения электрооборудования, технологического оборудования, приборов, механизмов показателям пожарной опасности среды; –установление нарушений при обращении с источниками зажигания.
3. Эвакуация людей	Исходя из показателей пожарной опасности горючей среды и источников зажигания, определить: – необходимое количество эвакуационных выходов, длину, ширину, высоту путей эвакуации, их конструкцию; – наличие и конструктивное исполнение систем противодымной защиты, аварийного и эвакуационного освещения, оповещения людей о пожаре; – наличие и устройство других систем защиты людей при пожаре; – устранение нарушений на стадии проектирования, монтажа и эксплуатации объекта и установок, обеспечивающих безопасность людей при пожаре.
4. Пути распространения пожара	Исходя из показателей пожарной опасности горючей среды, установить: – наличие и конструктивное исполнение вытяжной и аварийной вентиляции в пожароопасных помещениях; наличие блокировки систем вентиляции с технологическим оборудованием и пожарной автоматикой;

Окончание таблицы 1.3

	– наличие и конструктивное исполнение устройств защиты технологических проемов и воздуховодов; – необходимость ограничения площади пожароопасных помещений и способы такого ограничения; – устранение нарушений на стадии проектирования, монтажа и эксплуатации вентиляционных систем, систем защиты проемов.
5. Противопожарная устойчивость здания, сооружения, изделия	Установить: – степень огнестойкости здания; – пределы огнестойкости строительных конструкций; наличие и устройство противопожарных преград (стен, перегородок, перекрытий, тамбур-шлюзов); – наличие и размещение пожароопасных помещений. Установить нарушения, допущенные на стадии проектирования, строительства и эксплуатации в обеспечении противопожарной устойчивости.
6. Обнаружение и локализация пожара	1. Установить: – необходимость оборудования здания, сооружения средствами противопожарной защиты; соответствие выбранных установок противопожарной защиты условиям применения в данной горючей среде (обоснованность применения); – выбор и размещение приборов управления системами; – устройство помещений для установок пожарной защиты; – обеспечение надежной работы установок. 2. Установить нарушения на стадии проектирования, строительства (монтажа) и эксплуатации установок (устройств); установить ошибки, влияющие на эффективность установок. 3. Производственная автоматика: установить соответствие контрольно-измерительных приборов технологическим характеристикам процессов производства; установить нарушения на стадии проектирования, монтажа и эксплуатации КИП.
7. Тушение пожара	Установить: – дислокацию, техническую оснащенность и боеготовность пожарных частей; соответствие огнетушащего вещества в пожарных частях города – горючей среде на предприятии; – наличие запасов огнетушащего вещества на объекте (пожарные водоемы, пожарный наружный водопровод, запасы пенообразователя); – возможность въезда на территорию пожарных машин и их подъезда к зданиям.

При большом объеме собранной информации её можно занести в паспорт пожарной безопасности предприятия. Нормативными документами паспорт пожарной безопасности не предусмотрен. Однако, сведя в одном документе все сведения о противопожарном состоянии объекта, администрация предприятия имеет возможность комплексно проанализировать уровень пожарной защиты объема в целом, а также отдельных его частей. Это, в свою очередь, позволит разработать перспективный план устранения вскрытых нарушений.

Проанализировав информацию о пожарной опасности предприятия, необходимо сделать выводы:

1. Соответствует ли уровень противопожарной защиты степени пожарной опасности предприятия.

2. Если уровень противопожарной защиты ниже степени пожарной опасности предприятия в целом или по какому-либо одному направлению, то какие дополнительные мероприятия необходимо провести по:

– обеспечению пожарной безопасности людей на рабочих местах и при возникновении пожара;

– предотвращению возникновения пожара;

– снижению ущерба от пожара;

– улучшению организации тушения пожара на предприятии.

Модель пожара может применяться не только для разработки профилактических мероприятий в целом для предприятия, здания или помещения, но и для отдельного технологического аппарата или вида пожароопасных работ, только элементы модели будут конкретными для данного объекта. Общим при этом остается главное – чем опаснее горючая среда, тем более жесткие меры безопасности применяются по ограничению источников зажигания, тем быстрее должна производиться эвакуация людей, и тем надежнее должны быть системы обнаружения и тушения пожара. Примером использования модели пожара для разработки и профилактических противопожарных мероприятий может служить анализ пожарной опасности огневых работ, которые сами в отдельных случаях становятся источниками сжигания.

Горючая среда

1. Ацетилен, водород, природный газ, пары бензина, т.е. источники тепла.

2. Твердые и жидкие горючие вещества, находящиеся в помещении, где производятся огнеопасные работы.

Профилактические меры, направленные на предотвращение образования горючей среды, в данном случае – это не допустить выхода горючих газов из аппаратов или баллонов. Для этого необходимо:

– использование технически исправного оборудования, получившего соответствующее разрешение на его эксплуатацию;

– надежное крепление газоподводящих шлангов, горелок, резаков и т.д.;

– транспортировка ацетиленовых генераторов и газовых баллонов с защитными колпаками;

– оборудование ацетиленовых генераторов предохранительными клапанами и гидрозатворами;

– периодическое испытание и осмотр оборудования.

Кроме того, чтобы исключить горючую среду на рабочем месте, нужно регулярно проводить:

– уборку мест проведения работ от горючих материалов;

– защиту горючих конструкций, сырья, материалов экранами из негорючих материалов;

– промывку, пропарку емкостей с ЛВЖ и ГЖ, на которых производятся огневые работы.

Источники зажигания. Источниками зажигания становятся искры при сварке и проведении других работ, пламя горелок – их исключить нельзя, так как без этого невозможно проведение такого вида работ.

Система эвакуации людей. Огнеопасные работы не должны препятствовать или затруднять эвакуацию людей. Для этого:

– запрещается устанавливать оборудование, газоподающие шланги и т.д. на путях эвакуации;

– для предотвращения загазованности путей эвакуации проветриваются помещения, коридоры;

– ограничивается число людей в помещении, где проводятся пожароопасные работы.

Пути распространения пожара. Чтобы ограничить распространение пожара от огнеопасных работ:

– определяют места для постоянного проведения таких работ на открытых площадках или в зданиях из негорючих материалов;

– ограждают постоянные рабочие места экранами из негорючих материалов;

– оборудуют постоянные места сварочных работ вытяжными системами вентиляции с выбросом воздуха непосредственно на улицу.

Противопожарная устойчивость зданий. Для этого:

– стационарные ацетиленовые генераторы размещают в отдельно стоящих зданиях или изолированных отсеках производственных зданий;

– расходные склады карбида кальция отделяют от помещений ацетиленовых станций противопожарными стенами (перегородками);

– склады карбида кальция запрещают устраивать в помещениях (зданиях), подвалах, которые могут быть затоплены дождевыми водами;

– в зданиях с горючим утеплителем запрещается проводить огневые работы;

– места проведения сварочных работ после их окончания должны обязательно осматриваться.

1.1.3 Мероприятия по снижению материального ущерба от пожара

Известно, что полностью исключить возможность возникновения пожара на предприятии невозможно. Поэтому обязательно разрабатываются и проводятся в жизнь мероприятия, снижающие негативные последствия пожара. При разработке таких мероприятий используют такие составные модели пожара, как:

– пути распространения пожара;

– обнаружение, сообщение и локализация пожара;

– противопожарная устойчивость здания.

Пути распространения пожара:

– горючая среда;

– отверстия, проемы, каналы, шахты, пустоты в строительных конструкциях зданий и сооружений;

– системы вентиляции.

Чтобы предотвратить распространение пожара в горючей среде, должны использоваться принципы локализации горючей среды в определенном объеме с тем, чтобы при горении огонь не мог выйти за этот объем в течение определенного времени. В этом случае горючую среду разрывают противопожарными преградами, имеющими нормируемый предел огнестойкости. Различают общие и местные противопожарные преграды.

Общие преграды предназначаются для ограничения объемного распространения пожара, местные – для ограничения линейного распространения пожара.

К общим преградам относятся противопожарные: стены, перекрытия, зоны, разрывы.

К местным преградам: бортики, обваловки; диафрагмы, предотвращающие распространение продуктов сгорания; заслонки, шиберы; пояса, козырьки.

Строительными нормами установлен предел огнестойкости для противопожарных стен и перекрытий не менее, чем в 2,5 часа; для противопожарных перегородок – от 0,25 часа до 0,75 часа и т.д. (СНиП 21-01-97).

В тех случаях, когда по условиям технологического процесса невозможно использовать противопожарные стены, для ограничения распространения огня по технологическому оборудованию и строительным конструкциям используют противопожарные зоны. Ширина зоны должна быть не менее 12 метров. В помещениях зоны нельзя хранить горючие жидкости и газы.

Чтобы предотвратить распространение пожара со здания на здание или со здания на штабеля горючих материалов и т.д., применяются противопожарные разрывы, которые нормируются в зависимости от различных показателей и могут составлять от 6 метров для зданий 1-й степени огнестойкости до 25 метров для складов пиломатериалов. Однако в условиях ограниченности территории предприятий иногда невозможно в полном объеме соблюдать требования по размеру противопожарного разрыва. Тогда можно предложить компенсирующие мероприятия:

– снижение площади застройки двух смежных зданий до площади противопожарного отсека;

– устройство наружных противопожарных стен;

– устройство наружных глухих стен в зданиях 1-й и 2-й степени огнестойкости;

– снижение пожарной опасности технологических процессов (изменение категории производства);

– уменьшение вместимости складов;

– изменение способа хранения материалов.

Чтобы предотвратить распространение пожара через отверстия, проемы, каналы, шахты, пустоты в строительных конструкциях, также разрабатываются профилактические мероприятия. Для защиты технологических проемов в противопожарных стенах рекомендуется заслон типа «гильотина», зажимной клапан ИСЗПБ или раздвижные заслонки с водяной завесой.

Для защиты дверных проемов можно использовать:

– противопожарные двери различных конструкций с устройствами для самозакрывания;

– тамбур-шлюзы из негорючих материалов.

Для ограничения распространения огня по пустотам строительных конструкций можно рекомендовать:

– деревянные конструкции и перекрытия, где есть пустоты, разделять глухими диафрагмами;

– устраивать противопожарные пояса;

– исключить пустоты, заполнив их легкими негорючими составами (минеральная вата и т.д.).

Чтобы пожар не распространился по системам вентиляции, необходимо также разработать ряд профилактических мероприятий:

1. Системы вентиляции, транспортирующие горючие вещества, сами не должны быть источниками зажигания. Для этого вентиляционное оборудование и воздуховоды надо заземлить, вентиляторы, электродвигатели в помещениях категорий «А» и «Б» должны быть во взрывобезопасном исполнении, использовать только искробезопасные вентиляторы, а места, где возможно попадание металлических или твердых предметов, необходимо защитить сетками, магнитными уловителями и т.д.

2. Огонь и продукты сгорания не должны распространяться по системам вентиляции в другие помещения. Для этого:

– на воздуховодах устанавливаются огнезадерживающие клапаны;

– при возникновении пожара в помещении автоматически отключаются системы приточной и вытяжной вентиляции;

– воздуховоды, проходящие транзитом, должны иметь нормируемый предел огнестойкости от 0,25 часа до 0,5 часа и выполняются из негорючих материалов;

– вентиляционное оборудование должно размещаться в специальных вентиляционных камерах;

– через венткамеры запрещается транзитный проход трубопроводов с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями;

– при пожаре системы подпора чистого воздуха в тамбур-шлюзы не должны отключаться;

– места выброса воздушной среды должны быть разнесены по горизонтали и вертикали от места забора чистого воздуха.

Обнаружение, сообщение и локализация пожара. Этот раздел включает:

– пожарную автоматику – системы сигнализации и пожаротушения;

– производственную автоматику – приборы контроля за пожаровзры-

воопасными процессами и системы подавления технологических взрывов.

Системы пожарной сигнализации предназначены для автоматического обнаружения пожара и информирования об этом дежурного персонала, а также для формирования командного импульса на запуск автоматических систем пожаротушения, дымоудаления и оповещения о пожаре. Установки автоматической пожарной сигнализации состоят из пожарных извещателей, линейной части и приемно-контрольных приборов.

Пожарные извещатели. Предназначены для обнаружения пожара по тем факторам, которые его сопровождают: пламя, тепло, дым.

Тепловые извещатели. Существует множество видов тепловых извещателей, в основе работы которых лежат различные физические принципы:

– расширение металлов. При нагревании все металлы, как известно, имеют различный коэффициент расширения, поэтому обычно сплавляют вместе две полоски металла, имеющие различные коэффициенты расширения. При нагревании такая биметаллическая пластина начнет изгибаться и замкнет или разомкнет электроконтакт;

– изменение электропроводности. При нагревании некоторые металлы изменяют свою электропроводность, что и фиксируется соответствующими приборами;

– расплавление соединения. Два контакта электросети соединяются мягким припоем. При повышении температуры до определенного значения припой плавится, а контакты размыкаются, что приводит к разрыву электрической цепи.

Тепловые извещатели устанавливаются там, где пожар на начальной стадии будет выделять больше тепла, чем пламени или дыма.

В производственных зданиях тепловые извещатели устанавливаются в помещениях с производством и хранением древесины, синтетических волокон, текстиля, резины, муки и т.д. Кроме того, тепловые извещатели устанавливаются в общественных зданиях, жилых помещениях, больничных палатах, торговых помещениях и т.д.

Разновидностью тепловых извещателей являются максимально дифференциальные тепловые извещатели, которые срабатывают при повышении температуры воздуха до некоторого порогового значения, а также при определенной скорости повышения температуры воздуха.

Дымовые извещатели. В основе работы дымовых извещателей лежат принципы:

– ионизации. В извещателе есть маленький радиоактивный источник, с помощью которого происходит ионизация воздуха внутри специальной камеры извещателя. Ионизированные порции воздуха направляются к электродам в камере, через которые проходит электрический ток. Частицы дыма, попадая в камеру, притягивают часть ионов и тем самым снижают силу проходящего электротока, что и фиксируется приборами;

– оптической непрозрачности дыма. Луч света фокусируется на фотоэлементе, который вырабатывает электроток определенной силы. При попадании дыма в луч света понижается интенсивность облучения фотоэлемента

и, соответственно, снижается сила вырабатываемого электротока, что и фиксируется приборами.

Дымовые извещатели используются в производственных зданиях с производством и хранением табачных и меховых изделий, полимерных материалов, синтетического каучука и т.д.

В общественных зданиях дымовые извещатели устанавливаются в зрительных, читальных и конференц-залах; фойе, холлах, коридорах; архивах; книгохранилищах.

Световые извещатели. В основе работы световых извещателей лежит принцип обнаружения пламени пожара по инфракрасному или ультрафиолетовому спектру пламени.

Световые извещатели устанавливаются в производственных помещениях с производством и хранением щелочных металлов, металлических порошков, натурального каучука. В общественных зданиях такие извещатели устанавливаются в музеях и выставочных залах. В некоторых случаях в одном помещении могут устанавливаться пожарные извещатели, реагирующие на различные признаки горения в начальной стадии пожара.

Автоматические пожарные извещатели, как правило, устанавливаются на потолке и контролируют определенную площадь помещения, которая зависит от типа извещателя и высоты помещения.

В отдельных случаях здания оборудуются ручными пожарными извещателями, которые устанавливаются в коридорах, проходах, на лестничных клетках. Места установок ручных пожарных извещателей должны иметь искусственное освещение и указательные знаки.

Линейная часть. К линейной части установок пожарной сигнализации относятся шлейфы, соединительные кабели, трубы и арматура для прокладки проводов и кабелей по стенам и потолкам (в отдельных системах сигнал тревоги от извещателя может передаваться по радиоканалу).

Правила устройства и монтажа линейной части определяются специальными нормами. В системах охранно-пожарной сигнализации шлейфы монтируются таким образом, чтобы при отключении охранной сигнализации пожарная продолжала находиться в дежурном режиме.

Приёмно-контрольные приборы. Приемно-контрольные приборы, концентраторы, станции пожарной сигнализации предназначены для приема сигнала о срабатывании пожарных извещателей, возникновении неисправности в шлейфах и соединительных линиях, а также для подачи командного импульса на запуск установок пожаротушения или иных установок противопожарной защиты (оповещения о пожаре, дымоудаления и т.д.). В настоящее время используются приёмно-контрольные приборы, которые могут работать со многими типами пожарных извещателей.

При выборе пожарной сигнализации необходимо учитывать:

– тип извещателя для помещения (реагирующий на тепло, дым, свет для взрывоопасных помещений – во взрывобезопасном исполнении) и выбор места установки ручных извещателей;

– тип приемной установки и место ее размещения. Выбор установки зависит от числа помещений, подлежащих защите, и дополнительных функ-

ций, которые должна осуществить установка, кроме информирования о пожаре или неисправности в сети извещателей. Помещение для размещения пожарных станций должно быть не взрывопожарным, оборудовано телефонной связью, иметь естественное освещение;

– организацию технического обслуживания установок сигнализации. Техническое обслуживание могут осуществлять либо работники предприятия, которому принадлежит станция, либо специализированные организации, имеющие лицензию на производство этого вида работ.

Если техническое обслуживание установок сигнализации осуществляют сами работники предприятия, необходимо направить их на специализированные курсы для повышения технических знаний.

Автоматические установки пожаротушения предназначены для локализации и ликвидации пожара в начальной стадии.

Противопожарная устойчивость здания оказывает немалое влияние на формирование материального ущерба и включает в себя такие важные вопросы:

– пожарную опасность здания;

– степень огнестойкости здания;

– размещение взрывопожароопасных помещений в здании;

– противопожарные преграды, защиту взрывопожароопасных помещений.

Огнестойкость здания – это его способность противостоять разрушениям в условиях пожара. По огнестойкости здания и сооружения подразделяются на 4 степени огнестойкости. Каждой степени огнестойкости соответствует выбор строительных конструкций с определенными значениями пределов огнестойкости и пределами распространения пламени.

Чем выше предел огнестойкости строительных конструкций и меньше пределы распространения пламени, тем выше степень огнестойкости здания. Профилактические предложения эксперта могут быть направлены на повышение огнестойкости строительных конструкций. Наименьшим пределом огнестойкости обладают металлические строительные конструкции – около 0,25 часа, т.е. 15 минут.

Традиционными способами защиты металлических конструкций является их обшивка негорючими материалами: кирпичом, штукатуркой, теплоизоляционными плитками. Также используются вспучивающиеся огнезащитные покрытия, которые при нагревании увеличивают свой объем до нескольких сантиметров и тем самым защищают металл от быстрого нагрева. Кроме этого, для увеличения огнестойкости несущих металлических конструкций, покрытий и перекрытий могут применяться подвесные потолки из негорючих материалов.

Для увеличения огнестойкости деревянных строительных конструкций также используют вспучивающиеся от температуры покрытия типа ВПД, ВПМ. Наиболее эффективным способом защиты деревянных конструкций является глубокая пропитка их антипенами (водные растворы огнезащитных солей).

Для повышения противопожарной устойчивости зданий необходимо правильно разместить в них помещения с пожаровзрывоопасными производствами. Взрывоопасные помещения должны располагаться либо на верхних этажах зданий, либо у наружных стен. Для обеспечения взрывозащиты зданий необходимо стремиться к тому, чтобы избыточное давление, возникающее при взрыве, не превышало допустимого для конструкций.

Снизить давление при взрывах в производственных помещениях до безопасных значений позволяет применение легкосбрасываемых конструкций. К таким конструкциям относятся стеновые и крышевые панели, окна, распашные двери и ворота и т.д. Площадь легкосбрасываемых конструкций определяется специальным расчетом. При отсутствии расчетных данных их площадь должна составлять не менее 0,05 $м^2$ на 1 $м^3$ объема помещения категории «А» и не менее 0,03 $м^2$ на 1 $м^3$ объема помещения категории «Б».

Наиболее эффективными элементами легкосбрасываемых конструкций являются остекленные проемы. Оконное остекление относится к легкосбрасываемым при толщине 3, 4 и 5 мм и минимальной площади соответственно по 0,8; 1,0 и 1,5 $м^2$. Армированное стекло к легкосбрасываемым не относится.

Стеновые вышибные панели – это облегченные ограждающие конструкции, надежность сбрасывания которых обеспечивается соответствующим креплением к каркасу. Исходя из объемно-планировочных решений здания, эксперт может в качестве профилактических предложений использовать различные технические решения для предотвращения последствий взрыва в помещении, начиная от уменьшения давления взрыва за счет снижения массы горючего вещества, участвующего во взрыве, до увеличения площади легкосбрасываемых конструкций за счет остекления и т.д.

Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной, если:

1. В полном объеме выполнены обязательные требования пожарной безопасности, установленные федеральными законами о технических регламентах.

2. Пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных Федеральным законом.

Пожарная безопасность объектов защиты, для которых федеральными законами о технических регламентах не установлены требования пожарной безопасности, считается обеспеченной, если пожарный риск не превышает соответствующих допустимых значений, установленных Федеральным законом.

Индивидуальный пожарный риск в зданиях, сооружениях и строениях не должен превышать значение одной миллионной в год при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания, сооружения и строения точке.

Величина индивидуального пожарного риска в зданиях, сооружениях, строениях и на территориях производственных объектов не должна превышать одну миллионную в год.

Для производственных объектов, на которых обеспечение величины индивидуального пожарного риска одной миллионной в год невозможно в связи со спецификой функционирования технологических процессов, допускается

увеличение индивидуального пожарного риска до одной десятитысячной в год. При этом должны предусматриваться меры по обучению персонала действиям при пожаре и по социальной защите работников, компенсирующие их работу в условиях повышенного риска.

Величина индивидуального пожарного риска в результате воздействия опасных факторов пожара на производственном объекте для людей, находящихся в селитебной зоне вблизи объекта, не должна превышать одну стомиллионную в год.

Величина социального пожарного риска воздействия опасных факторов пожара на производственном объекте для людей, находящихся в селитебной зоне вблизи объекта, не должна превышать одну десятимиллионную в год.

Риск гибели людей в результате воздействия опасных факторов пожара определяется с учетом функционирования систем обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений и строений.

Система предотвращения пожара – комплекс организационных мероприятий и технических средств, исключающих возможность возникновения пожара на объекте защиты.

Предотвращение пожара должно достигаться предотвращением образования горючей среды и (или) предотвращением образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

Предотвращение образования горючей среды обеспечивается различными способами, например, применением негорючих веществ и материалов, флегматизацией паровоздушного пространства технологических аппаратов, устройством аварийного слива и др. Так, например, осуществляют хранение легко-воспламеняющихся жидкостей под «азотной подушкой», что исключает образование паровоздушной среды в резервуарах.

Предотвращение образования в горючей среде источников зажигания достигается применением неискрящего инструмента при работе с легковоспламеняющимися жидкостями и горючими газами, применением машин, механизмов, оборудования, устройств, при эксплуатации которых не образуются источники зажигания, устройством молниезащиты, поддержанием температуры нагрева поверхности оборудования ниже температуры самовоспламенения горючих веществ и др.

Система противопожарной защиты – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект защиты (продукцию).

Противопожарная защита объекта направлена на обеспечение безопасности людей и материальных ценностей, на ограничение распространения пожара, создание условий для его успешного тушения.

Основой обеспечения пожарной безопасности объектов является пожарная профилактика. Пожарная профилактика – это комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, на предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также создание условий для успешного тушения пожара. Таким образом, в основе обеспе-

чения пожарной безопасности объекта лежат организационные мероприятия, в дальнейшем (при строительстве и эксплуатации объекта) реализуемые технически.

Организационные мероприятия включают:

– организацию обучения работающих правилам пожарной безопасности на производстве, а населения – в порядке, установленном правилами пожарной безопасности соответствующих объектов пребывания людей;

– разработку и реализацию норм и правил пожарной безопасности, инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима;

– изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности;

– привлечение общественности к вопросам обеспечения пожарной безопасности и др.

1.1.4 Обеспечение безопасности людей при пожаре. Действия персонала в случае возникновения пожара

На случай возникновения пожара в производственных, административных, общественных и других зданиях и помещениях должна быть обеспечена возможность безопасной эвакуации людей.

Безопасность людей на случай пожара должна обеспечиваться:

– конструктивно-планировочным решением зданий и помещений, гарантирующим возможность осуществления быстрой эвакуации людей и ограничивающим распространение пожара;

– неприменением горючих материалов, а также материалов, способных распространять горение по поверхности и выделять удушающие газы, для отделки стен и потолков на путях эвакуации людей;

– постоянным содержанием в надлежащем состоянии специального оборудования, способствующего успешной эвакуации людей в случае пожара или аварийной ситуации (системы экстренного оповещения, аварийное освещение, знаки безопасности);

– ознакомлением всех работающих с основными требованиями пожарной безопасности и мерами личной предосторожности, которые необходимо соблюдать при возникновении пожара, а также планом эвакуации людей из помещения;

– содержанием в исправном состоянии устройств, обеспечивающих герметизацию дверей лестничных клеток, коридоров и тамбуров, входящих в систему противодымной защиты;

– исправным освещением в ночное время путей эвакуации (коридоров, лестничных клеток, вестибюлей и т. п.);

– установлением со стороны администрации систематического контроля за строжайшим соблюдением мер предосторожности при ремонтных работах, эксплуатации электроприборов, электроустановок и отопительных систем.

Каждый гражданин при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) должен:

– незамедлительно сообщить об этом по телефону в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);

– принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

Лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, руководители и должностные лица организаций, лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности, по прибытии к месту пожара должны:

– сообщить о возникновении пожара в пожарную охрану, поставить в известность руководство и дежурные службы объекта;

– в случае угрозы жизни людей немедленно организовать их спасение, используя для этого имеющиеся силы и средства;

– проверить включение в работу автоматических систем противопожарной защиты (оповещения людей о пожаре, пожаротушения, противодымной защиты);

– при необходимости отключить электроэнергию (за исключением систем противопожарной защиты), остановить работу транспортирующих устройств, агрегатов, аппаратов, перекрыть сырьевые, газовые, паровые и водяные коммуникации, остановить работу систем вентиляции в аварийном и смежном с ним помещениях, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;

– прекратить все работы в здании (если это допустимо по технологическому процессу производства), кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;

– удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара;

– осуществить общее руководство по тушению пожара (с учетом специфических особенностей объекта) до прибытия подразделения пожарной охраны;

– обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;

– одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;

– организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара;

– сообщать подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожаров и проведения связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, сведения о перерабатываемых или хранящихся на объекте опасных (взрывоопасных), взрывчатых, сильнодействующих ядовитых веществах, необходимые для обеспечения безопасности личного состава.

По прибытии пожарного подразделения руководитель организации (или лицо, его замещающее) информирует руководителя тушения пожара о кон-

структивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых веществ, материалов, изделий и сообщает другие сведения, необходимые для успешной ликвидации пожара, а также организует привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждением его развития.

Правила пожарной безопасности определяют порядок действий персонала и пожарной охраны при возникновении аварий и пожаров.

При авариях необходимо:

– вызвать на место аварии пожарную охрану, сообщить в скорую медицинскую помощь и инспекцию Госгортехнадзора;

– вызвать при выбросах и открытом фонтанировании скважины отряд по предупреждению возникновения и по ликвидации открытых газовых и нефтяных фонтанов;

– подготовить к действию средства пожаротушения;

– прекратить на месте аварии и смежных участках работы с применением открытого огня и другие опасные работы (очистка, ремонт и монтаж оборудования; бурение; ремонт, освоение и эксплуатация скважин, находящихся или могущих оказаться на загазованной и залитой горючей жидкостью территории и т.п.), кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации аварий;

– удалить из опасной зоны всех рабочих и ИТР, не занятых аварийными работами; доступ лиц к месту аварии должен производиться только с разрешения ответственного руководителя работ о ликвидации аварий;

– принять меры к локализации и ликвидации аварии с применением средств защиты и искробезопасных инструментов;

– удалить по возможности ЛВЖ и ГЖ из емкостей и аппаратов, расположенных в зоне аварийного режима, понизить давление в технологических аппаратах;

– принять меры к обеспечению бесперебойного водоснабжения для защиты от воспламенения объекта аварии и тушения возможного пожара;

– запретить на месте аварии и на смежных участках проезд всех видов транспорта, кроме пожарных и аварийных служб, с соблюдением мер пожарной безопасности;

– включить аварийную вентиляцию и усиленно проветрить загазованное помещение.

Аварийное положение может быть отменено после ликвидации аварии, тщательного обследования технологического состояния оборудования и коммуникации на месте аварии, анализов на отсутствие взрывоопасных концентраций горючих газов и паров.

По прибытии пожарной охраны к месту аварии руководитель работ по ликвидации аварии кратко информирует начальника пожарного подразделения:

– о пострадавших при аварии;

– о возможности взрыва, пожара, отравлений как последствий аварии;

– о месте, размере и характере аварии и мерах, принятых по её ликвидации;

– о необходимых действиях со стороны пожарной охраны по предупреждению пожара, взрыва и о действиях по ликвидации аварии.

Старший начальник подразделений пожарной охраны, прибывший к месту аварии, обязан:

– получить от руководителя работ по ликвидации аварии информацию по вопросам, перечисленным выше;

– принять необходимые меры к спасению и защите людей, если им угрожает опасность, проверить точность сведений о числе людей, оставшихся в опасной зоне, дополнительно разведать места аварий по согласованию с руководителем работ по ликвидации аварий;

– подготовить силы и средства для своевременной ликвидации пожара, который может возникнуть в результате аварии;

– следить за соблюдением противопожарного режима во время ведения работ по ликвидации аварии;

– обеспечить выполнение согласованных с руководителем работ ликвидации аварии действий со стороны пожарной охраны по предупреждению и тушению пожара.

Если в период ликвидации аварии возник пожар, то непосредственное руководство по тушению пожара осуществляет начальник подразделения пожарной охраны (пожарной части). При этом он обязан поддерживать постоянную связь с ответственным руководителем работ по ликвидации аварий и систематически информировать его о ходе работ по тушению пожара.

Порядок совместных действий технического персонала, пожарной охраны и отряда по предупреждению и ликвидации открытых газовых и нефтяных фонтанов при ликвидации аварий определяется Инструкцией по организации и безопасному ведению работ при ликвидации открытых газовых и нефтяных фонтанов.

Каждый рабочий и служащий предприятия, заметивший пожар, обязан:

– немедленно вызвать пожарную охрану;

– вызвать к месту пожара старшего начальника объекта; принять меры по ликвидации пожара первичными и стационарными средствами пожаротушения.

Старший начальник объекта, прибывший к месту пожара, убедившись, что пожарная охрана вызвана, обязан:

– немедленно сообщить о пожаре руководству предприятия организовать встречу пожарной части и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара и введения в действие средств тушения;

– удалить из опасной зоны рабочих и ИТР, не занятых ликвидацией пожара;

– отключить при необходимости электроэнергию, остановить агрегаты, перекрыть коммуникации, остановить систему вентиляции и выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению распространения пожара;

– прекратить работы на объекте в пожароопасной зоне, кроме работ, связанных с ликвидацией пожара.

Общее руководство по тушению пожара по прибытии пожарной охраны осуществляет старший начальник объекта, который обязан:

– немедленно организовать в случае угрозы для жизни людей их спасение и эвакуацию, используя для этого имеющиеся силы и средства.

Руководитель работами по тушению пожара обязан:

– ввести при необходимости в действие стационарные средства тушения пожара;

– обеспечить защиту людей, принимающих участие в тушении жара, от возможных поражений электрическим током, отравлений и ожогов;

– охлаждать водой одновременно с тушением пожара технологическое оборудование и строительные конструкции от воздействия высоких температур;

– соблюдать технику безопасности при тушении пожара.

По прибытии пожарной охраны старший начальник объекта, руководивший до этого тушением пожара, обязан:

– сообщить старшему начальнику пожарной охраны необходимые сведения об особенностях горящего объекта и о ходе тушения пожара;

– обеспечить безопасность работ пожарных подразделений от воздействия электроэнергии и других факторов.

Старший начальник прибывших пожарных подразделений, в зависимости от обстановки пожара, организует штаб тушения пожара.

В состав штаба необходимо включить ответственных представителей предприятия (объекта) – главного инженера, главного механика, руководителя объекта и других, в зависимости от создавшейся обстановки.

Представители предприятия, входящие в штаб тушения пожара, обязаны проводить:

– консультации по особенностям горящего объекта, технологии, опасности воздействия высокой температуры на технологическое оборудование, продукты аппаратов и емкостей, находящихся в опасной зоне, и др.;

– обеспечение работ по отключению и переключению коммуникаций согласно указаниям руководителя тушения пожара;

– обеспечение рабочей силой и ИТР для выполнения работ, связанных с тушением пожара;

– обеспечение автотранспортом и техникой для выполнения работ по тушению и предотвращению распространения пожара;

– корректировку действий служб и отдельных лиц, выполняющих работы по тушению пожара.

По каждому происшедшему на объекте пожару администрация обязана выяснить все обстоятельства, способствовавшие возникновению и развитию пожара (загорания), и осуществить необходимые профилактические меры.

1.1.5 Пожарная опасность электроустановок. Молниезащита. Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон. Основные причины пожаров от электрического тока

Анализ пожаров в электроустановках, возникающих в результате неправильного устройства, эксплуатации и неисправностей электроустановок, показывает, что частыми причинами их являются короткие замыкания в электропроводках и элекрооборудовании; возгорание горючих материалов, находящихся близко от электроприемников, включенных и оставленных на продолжительное время без присмотра; токовые перегрузки электросетей и электрооборудования; большие переходные сопротивления, электрические искры, дуги и др.

Коротким замыканием (к. з.) называется, аварийный режим в электроустановках, при котором происходит соединение разноименных проводников, находящихся под напряжением, через малое сопротивление, не предусмотренное режимом работы данной электрической цепи, машины и аппарата.

Перегрузкой называется явление, когда в проводниках электрических сетей, машин и аппаратов возникают токи, длительно превышающие величины, допускаемые нормами.

Переходными называются сопротивления в местах перехода с одного контакта на другой через места действительного их соприкосновения.

Причины, приводящие к загоранию проводов и кабелей

1. Перегрев от короткого замыкания между токоведущими жилами провода и жилами кабеля, их жилами и землей происходит в результате:

– пробоя изоляции повышенным напряжением, в том числе от грозовых напряжений;

– пробоя изоляции в месте образования микротрещин как заводского брака;

– пробоя изоляции в месте механического повреждения при эксплуатации;

– пробоя изоляции от старения;

– пробоя изоляции в месте локального внешнего или внутреннего перегрева;

– пробоя изоляции в месте локального повышения влажности или агрессивности среды;

– случайного соединения токопроводящих жил кабелей и проводов между собой или соединения токопроводящих жил на землю;

– умышленного соединения токопроводящих жил кабеля и проводников между собой или соединения их на землю.

2. Перегрев от токовой перегрузки в результате:

– подключения потребителя завышенной мощности;

– появления значительных токов утечки между токоведущими проводами, токоведущими проводами и землей (корпусом), в том числе на распределительных устройствах за счет снижения величины электроизоляции;

– увеличения окружающей температуры на участке или и одном месте, ухудшения теплоотвода, вентиляции.

3. Перегрев мест переходных соединений в результате:

– ослабления контактов в месте существующего соединения двух и более токопроводящих жил, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления;

– окисления в месте существующего соединения двух и более проводников, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления.

Причины загораний электродвигателей, генераторов и трансформаторов

1. Перегрев от коротких замыканий в обмотках в результате межвиткового пробоя электроизоляции:

– в месте образования микротрещин;

– от старения;

– от воздействия влаги или агрессивной среды;

– от воздействия локального внешнего или внутреннего перегрева;

– от механического повреждения.

2. Перегрев от коротких замыканий на корпус в результате пробоя электроизоляции обмоток вследствие:

– повышенного напряжения;

– старения электроизоляции;

– пробоя электроизоляции обмоток на корпус из-за механического повреждения электроизоляции;

– воздействия влаги или агрессивной среды;

– внешнего или внутреннего перегрева.

3. Перегрев от токовой перегрузки обмоток возможен в результате:

– увеличения механической нагрузки на валу;

– работы трехфазного двигателя на двух фазах;

– торможения ротора в подшипниках от механического износа и/или отсутствия смазки;

– повышенного напряжения питания;

– длительной непрерывной работы под максимальной нагрузкой;

– нарушения вентиляции (охлаждения);

– завышенной частоты включения под нагрузку и выключения;

– завышенной частоты реверсирования электродвигателей;

– нарушения режима пуска (отсутствие пусковых гасящих сопротивлений).

4. Перегрев от искрения в контактных кольцах и коллекторе в результате:

– износа контактных колец, коллектора и щеток, приводящего к ослаблению контактов;

– загрязнения, окисления контактных колец, коллектора;

– механического повреждения контактных колец, коллектора и щеток;

– нарушения мест установки токосъемных элементов на коллекторе;

– перегрузки на валу (для электродвигателей);

– токовой перегрузки в цепи генератора;

– замыкания пластин коллектора из-за образования токопроводящих мостиков на угольной и медной пыли.

Причины загораний осветительной аппаратуры

1. Перегрев от электрического пробоя, образования слабого контактного соединения, искрения между токопроводящими элементами и местами с разными потенциалами, токоведущими элементами и корпусами в результате:

– механического смещения токопроводящих элементов до и взаимного сопротивления разными потенциалами;

– снижения электроизоляционных качеств конструктивных элементов и образования в связи с этим цепей утечки тока от старения, загрязнения поверхностей, от агрессивных воздействий;

– ослабления контакта и, в связи с этим, увеличения переходного сопротивления в местах подсоединения проводов;

– ослабления контакта и увеличения переходного сопротивления в местах подсоединения источников света (в цоколе, патроне) к питающему напряжению;

– окисления места контакта и увеличения переходного сопротивления в местах подсоединения источников света (ламп в цоколе, патроне, ламподержателе) к питающему напряжению;

– использования источников света завышенной мощности, приводящего к перегреву патрона и рассеивающей арматуры.

2. Перегрев в элементах пускорегулирующей аппаратуры люминесцентных ламп и ламп типа ДРЛ в результате;

– «залипания» стартера, приводящего к токовой перегрузке дросселя;

– ухудшения естественного охлаждения (теплоотвода) конструктивных элементов, в частности дросселя при сильной запыленности, неправильной установке по месту;

– электрического пробоя конденсатора, приводящего к токовой перегрузке дросселя;

– «залипания» стартера, приводящего к расплавлению электродов, перегреву цоколя лампы и ламподержателя;

– повышенного рассеяния мощности в дросселе из-за расслабления крепления магнитного сердечка;

– межвиткового замыкания в трансформаторе для бесстартерных схем пуска и питания;

– электрического пробоя сетевого конденсатора в бесстартерной схеме пуска и питания, приводящего к токовой перегрузке дросселя и трансформатора;

– обрыва (перегорания) нити накала одного из электродов лампы (от чего лампа работает как выпрямитель), приводящего к токовой перегрузке первичной обмотки трансформатора для бесстартерной схемы пуска и питания.

Причины загораний в распределительных устройствах, электрических аппаратах пуска, переключения, управления и защиты

1. Перегрев обмотки электромагнита от межвиткового замыкания в результате пробоя изоляции:

– повышенным напряжением;

– в месте образования микротрещин как заводского дефекта;

– в месте механического повреждения при эксплуатации;

– от старения;

– в месте локального внешнего перегрева от искрящих контактов;

– при воздействии повышенной влажности или агрессивности среды.

2. Перегрев от токовой перегрузки в обмотке электромагнита в результате:

– повышенного напряжения питания обмотки электромагнита;

– длительного разомкнутого состояния магнитной системы при включении под напряжением обмотки;

– периодического недотягивания подвижной части сердечника до замыкания магнитной системы при механических повреждениях конструктивных элементов устройств;

– повышенной частоты (количества) включений – выключений.

3. Перегрев конструктивных элементов в результате:

– ослабления контакта в местах подключения токопроводящих проводников, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления;

– окисления в местах подсоединения токопроводящих проводников и элементов, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления;

– искрения рабочих контактов при износе контактных поверхностей, приводящем к увеличению контактного сопротивления;

– искрения рабочих контактов при окислении контактных поверхностей и увеличения переходного контактного сопротивления;

– искрения рабочих контактов при перекосах контактных поверхностей, приводящих к увеличению контактного сопротивления в местах контактирования;

– сильного искрения нормальных рабочих контактов при удалении искрогасительных или дугогасительных устройств;

– искрения при электрическом пробое проводов на корпус, снижения электроизоляционных качеств конструктивных элементов локального воздействия влаги, загрязнений, старения.

4. Загорания от предохранителей в результате:

– нагрева в местах рабочих контактов и возрастания переходного сопротивления;

– нагрева в местах рабочих контактов от окисления контактных поверхностей и возрастания переходного сопротивления;

– разлетания частиц расплавленного металла плавкой вставки при разрушении корпуса предохранителя, вызванного применением нестандартных плавких вставок («жучков»);

– разлетания частиц расплавленного металла нестандартных плавких вставок.

Причины загораний в электронагревательных приборах, аппаратах, установках

1. Перегрев приборов, аппаратов, установок от замыкания электронагревательных элементов в результате:

– разрушения электроизоляции конструктивных элементов от старения;

– разрушения электроизоляционных элементов от внешнего механического воздействия;

– наслаивания токопроводящего загрязнения между токоведущими конструктивными элементами;

– случайного попадания токопроводящих предметов и замыкания токоведущих электронагревательных элементов;

– ослабления контактного давления в местах подключения токопроводящих проводников, элементов, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления;

– окисления в местах подсоединения токопроводящих проводников элементов, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления; пробоя электроизоляции конструктивных элементов повышенным напряжением питания;

– выкипания нагреваемой воды (жидкости), приводящего к деформации конструктивных элементов, электрическому замыканию и разрушению конструкции нагревателя в целом.

2. Загорания от нагревательных приборов, аппаратов, установок в результате:

– соприкосновения горючих материалов (предметов) с нагревательными поверхностями электронагревательных приборов, аппаратов, установок;

– теплового облучения горючих материалов (предметов) от электронагревательных приборов, аппаратов, установок.

Причины загораний комплектующих элементов

Перегрев от коротких замыканий в результате:

– электрического пробоя диэлектрика в конструкции комплектующего элемента, приводящего к перегрузке по току;

– снижения электроизоляционных свойств конструкционных материалов от старения;

– ухудшения теплоотвода при неправильной установке и (или) эксплуатации;

– повышенного рассеяния мощности из-за изменения электрического режима при отказе «прилегающих» комплектующих элементов;

– образования электрических цепей, не предусмотренных конструкцией.

1.1.6 Методика определения численности пожарной охраны предприятия для организации и осуществления профилактики пожаров

Рассчитывают площадь помещений предприятия, обслуживаемых при осуществлении пожарно-профилактической работы ($S_{пом}$), м^2, по формуле

$$S_{\text{пом}} = S_{\text{зас}} + \sum_{j=1}^{N_{\text{зд}}} \sum_{i=1}^{N_{\text{эт}j-1}} S_{ij} - S_{\text{н.пом}}, \quad (1.1)$$

где $S_{\text{зас}}$ – площадь застройки предприятия в плане с учетом площади открытых технологических установок в пределах защитных стенок, отбортовок и обвалований, м^2;

$N_{\text{зд}}$ – количество всех зданий предприятия;

$N_{эmj^{-1}}$ – количество этажей *j*-го здания (включая подвальные этажи), за исключением первого этажа;

S_{ij} – площадь помещений *i*-го этажа *j*-го здания, м^2;

$S_{\text{н.пом}}$ – площадь помещений, не обслуживаемая при осуществлении пожарно-профилактической работы, м^2.

Рассчитывают площадь территории предприятия, свободной от застройки ($S_{\text{тер}}$), м^2, по формуле

$$S_{\text{тер}} = S_{\text{пред}} - S_{\text{зас}} - S_{\text{н.тер}}\,, \tag{1.2}$$

где $S_{\text{пред}}$ – площадь территории предприятия, м^2;

$S_{\text{зас}}$ – площадь застройки предприятия в плане с учетом площади открытых технологических установок, м^2;

$S_{\text{н.тер}}$ – площадь территории предприятия, не обслуживаемая при осуществлении пожарно-профилактической работы, м^2.

Рассчитывают время, затрачиваемое профилактическим составом на осмотр помещений и территории предприятия, по формулам:

а) время, затрачиваемое на осмотр помещений предприятия $t_{\text{пом}}$, мин.:

$$t_{\text{пом}} = \frac{t_{\text{м}} S_{\text{пом}}}{S_1}; \tag{1.3}$$

б) время, затрачиваемое на осмотр территории предприятия $t_{\text{Тер}}$, мин.:

$$t_{\text{тер}} = \frac{t_{\text{м}} S_{\text{тер}}}{S_2}, \tag{1.4}$$

где $t_{\text{м}}$ – среднее время, за которое человек проходит расстояние 1 м (рекомендуется принимать $t_{\text{м}}$ = 0,015 мин.);

S_1 – площадь сектора визуального осмотра пространства человеком внутри помещения (рекомендуется принимать S_1 = 10 м^2);

S_2 – площадь сектора визуального осмотра пространства человеком на открытом пространстве (рекомендуется принимать S_2 = 100 м^2).

Рассчитывают общую площадь контролируемых зданий, помещений, складов, технологических установок по их типам (S), м^2, по формуле

$$S = \sum_{i=1}^{m_k} S_{ik}, \tag{1.5}$$

где S_{ik} – площадь *i*-го этажа, антресоли, технологических площадок наружных установок и т.д. контролируемого здания, помещения, склада, установки *k*-го типа, м^2.

Рассчитывают фактический объем информации, которую необходимо собрать для контроля за соблюдением требований пожарной безопасности в зданиях, помещениях, складах, установках ($V_{\text{ПБ}}$,), по формуле

$$V_{\text{ПБ}} = \frac{\sum_{k=1}^{N_{пб}} S_k q_{пбk} P_{пбk} \cdot \sum_{k=1}^{N} m_{пбk}}{\sum_{k=1}^{N} S_k}, \tag{1.6}$$

где $q_{пбk}$ – число контролируемых признаков для зданий, помещений, складов, установок *k*-го типа;

$P_{пбk}$ – частота проверки выполнения требований пожарной безопасности в зданиях, помещениях, складах, установках *k*-го типа, единица в смену ($P_{пбk}$ рекомендуется принимать равной не менее одной единице в смену);

$m_{пбk}$ – количество помещений *k*-го типа (суммирование осуществляется по всем типам помещений).

Допускается уменьшать на 50% частоту проверки на объектах организации, оборудованных системами противопожарной защиты в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности.

Рассчитывают фактический объем информации, которую необходимо собрать для контроля за огневыми и другими пожароопасными работами *(V_{OP}),* по формуле

$$V_{OP} = \sum_{i=1}^{N_{op}} m_{opk} q_{opk} P_{opk}, \quad (1.7)$$

где m_{opk} – количество огневых и других пожарных работ *k*-го типа, проводимых на предприятии в смену (суммирование ведется по всем типам работ);

q_{opk} – число контролируемых признаков (требований пожарной безопасности) для огневых и других пожароопасных работ *k*-го вида;

P_{opk} – частота контроля для огневых и других пожароопасных работ *k*-го вида (принимается равным 2 единицы на одну работу – контроль проводится в начале и конце работы).

Рассчитывают фактический объем информации, которую необходимо собрать для контроля за помещениями, в которых размещаются приборы контроля состояния и управления средствами пожарной автоматики *(V_A),* по формуле

$$V_A = \sum_{k=1}^{N_a} m_{ak} q_{ak} P_{ak}, \quad (1.8)$$

где m_{ak} – количество помещений, в которых размещаются приборы контроля состояния и управления средствами пожарной автоматики *k*-го типа;

q_{ak} – число контролируемых признаков (требований пожарной безопасности) для помещений, где размещаются приборы контроля состояния и управления средствами пожарной автоматики *k*-го вида;

P_{ak} – частота контроля признаков для помещений, в которых размещаются приборы контроля состояния и управления средствами пожарной автоматики *k*-го вида (P_{ak} рекомендуется принимать равной одной единице в смену).

Рассчитывают фактический объем информации, которую необходимо собрать для контроля за территорией предприятия *(V_T),* по формуле

$$V_T = q_{mep} P_{mep}, \quad (1.9)$$

где q_{mep} – число контролируемых признаков (требований пожарной безопасности) для территории предприятия определяют самостоятельно в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности;

P_{mep} – частота контроля соответствующих признаков на территории предприятия, единица в смену (P_{mep} рекомендуется принимать равным не менее одной единице в смену). Допускается уменьшать частоту контроля на 50% на объектах организации, оборудованных автоматическими установками пожаротушения, пожарной сигнализации и системами удаленного наблюдения и диагностики (видеонаблюдение, вибро-термомониторинг, контроль иных параметров технологических процессов).

Рассчитывают общее количество зданий, помещений, складов, установок, для которых осуществляется контроль за соблюдением требований пожарной безопасности при проведении пожарно-профилактической работы ($M_{\text{ПБ}}$) по формуле

$$M_{\text{ПБ}} = \sum_{k=1}^{N_{\text{пб}}} m_{\text{пб}k}, \quad (1.10)$$

где $m_{\text{пб}k}$ – количество помещений *k*-го типа (суммирование осуществляется по всем типам помещений).

Рассчитывают минимальный объем информации, которую необходимо собрать для контроля за соблюдением требований пожарной безопасности на этих объектах ($V_{min\text{ПБ}}$), по формуле

$$V_{min\text{ПБ}} = 12 \times \text{М}_{\text{ПБ}}. \quad (1.11)$$

Рассчитывают общее количество огневых и других пожароопасных работ, проводимых на предприятии в смену ($\text{М}_{\text{ор}}$), по формуле

$$\text{М}_{\text{ор}} = \sum_{k=1}^{N_{op}} m_{opk}, \quad (1.12)$$

где m_{opk} – количество огневых и других пожароопасных работ *k*-го типа, проводимых на предприятии в смену, суммирование ведется по всем типам работ.

Рассчитывают минимальный объем информации, которую необходимо собрать для контроля за огневыми и другими пожароопасными работами по формуле

$$V_{minOP} = 34 \times M_{OP}. \quad (1.13)$$

Рассчитывают общее количество помещений, в которых размещаются приборы контроля состояния и управления средствами пожарной автоматики (M_A), по формуле

$$M_A = \sum_{i=k}^{N_a} m_{ak}, \quad (1.14)$$

где m_{ak} – количество помещений, в которых размещаются приборы контроля состояния и управления средствами пожарной автоматики *k*-го типа (суммирование ведется по всем типам помещений).

Рассчитывают минимальный объем информации, которую необходимо собрать для контроля за помещениями, в которых размещаются приборы контроля состояния и управления средствами пожарной автоматики, по формуле

$$V_{min} = 8 \times M_A. \quad (1.15)$$

Рассчитывают коэффициент сложности выполнения пожарно-профилактической работы по формулам:

а) для зданий, помещений, складов, установок предприятия, огневых и других пожароопасных работ, помещений, в которых размещаются приборы контроля состояния и управления средствами пожарной автоматики ($K_{\text{пом}}$), по формуле

$$K_{\text{пом}} = \frac{1}{\text{М}_{\text{ПБ}}+\text{М}_{\text{ОР}}+\text{М}_{\text{А}}}\left(\text{М}_{\text{ПБ}}\frac{V_{\text{ПБ}}}{V_{min\text{ПБ}}} + \text{М}_{\text{ОР}}\frac{V_{OP}}{V_{minOP}} + \text{М}_{\text{А}}\frac{V_A}{V_{minA}}\right); \quad (1.16)$$

б) для территории предприятия *($K_{тер}$)* по формуле

$$K_{\text{тер}} = \frac{V_T}{V_{minT}}, \quad (1.17)$$

где V_{minT} – минимальный объем информации, которую необходимо собрать для контроля за территорией предприятия (допускается принимать равным 34).

Рассчитывают нормативные затраты времени на выполнение пожарно-профилактической работы ($t_{\text{ППР}}$), мин., по формуле

$$t_{\text{ППР}} = K_{\text{док}}\left(K_{\text{пом}}t_{\text{пом}} + K_{\text{тер}}t_{\text{тер}}\right), \quad (1.18)$$

где $K_{\text{док}}$ – коэффициент, учитывающий затраты рабочего времени на работу с документацией, проведение инструктажа смены, непроизводительные затраты времени (рекомендуется принимать – 1,15).

Рассчитывают необходимую численность личного состава пожарной охраны для выполнения пожарно-профилактической работы для *k*-ой смены:

$$N_k = \left(K_{\text{смк}}P_{\text{смк}}\frac{t_{\text{ППР}}}{t_{\text{смк}}}\right), \quad (1.19)$$

где значение в скобках округляется до ближайшего целого числа в большую сторону;

$P_{\text{смк}}$ – доля мощностей предприятия, задействованная в *k*-ю смену;

$K_{\text{смк}}$ – коэффициент сменности, зависящий от графика работы предприятия.

В случае, если смены работы личного состава пожарной охраны, выполняющего пожарно-профилактическую работу, совпадают со временем работы предприятия, то коэффициент сменности ($K_{\text{смк}}$) определяется по формуле

$$K_{\text{смк}} = \frac{\text{Т}_{\text{пред,к}}}{\text{Т}_{\text{проф,к}}}, \quad (1.20)$$

где $\text{Т}_{\text{пред,к}}$ – время работы предприятия в *k*-ю смену (часов в неделю);

$\text{Т}_{\text{проф,к}}$ – время работы личного состава пожарной охраны, выполняющего пожарно-профилактическую работу в *k*-ю смену (часов в неделю).

При суточном графике работы личного состава пожарной охраны, выполняющего пожарно-профилактическую работу, принимается $P_{\text{смк}}$ = 1, $K_{\text{смк}}$ = 1, а количество смен ($N_{\text{см}}$) определяется по формуле

$$N_{\text{см}} = \frac{\text{Т}_{\text{раб}}+\text{Т}_{\text{отд}}}{\text{Т}_{\text{раб}}}, \quad (1.21)$$

где $\text{Т}_{\text{раб}}$ – время работы личного состава пожарной охраны, выполняющего пожарно-профилактическую работу (часов);

$\text{Т}_{\text{отд}}$ – время отдыха между сменами (часов).

Рассчитывают общую численность личного состава пожарной охраны, необходимого для выполнения пожарно-профилактической работы ($\text{Л}^{\text{г}}_{\text{лс}}$), по формуле

$$N_{\text{ЛС}} = \left(K_{\text{рез}}\sum_{k=1}^{N_{\text{см}}} N_k\right), \quad (1.22)$$

где значение в скобках округляется до ближайшего целого числа в большую сторону;

$K_{\text{рез}}$ – коэффициент резерва численности, учитывающий необходимость подмены сотрудников пожарной охраны на период отпусков, командировок и болезней (рекомендуется принимать $K_{\text{рез}}$= 1,1, $K_{\text{рез}}$= 1,3 для районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей).

1.1.7 Методика определения общей численности пожарной охраны предприятия и её структура

Рассчитывают общую (итоговую) численность личного состава пожарной охраны предприятия ($N_{ИЛС}$) по формуле

$$N_{ИЛС} = N_{проф} + N_{опер} + N_{од}, \quad (1.23)$$

где $N_{проф}$ – численность личного состава пожарной охраны, необходимая для выполнения пожарно-профилактической работы на предприятии;

$N_{опер}$ – численность личного состава пожарной охраны, необходимая для тушения пожаров на объектах предприятия;

$N_{од}$ – численность группы обеспечения деятельности, определяемая по решению собственников или лиц, уполномоченных на управление предприятием.

Рекомендуемая организационная структура пожарной охраны предприятия приведена на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – Рекомендуемая организационная структура пожарной охраны предприятия

При численности личного состава пожарной охраны предприятия, необходимой для организации и осуществления профилактики пожаров (8 и более человек), вводится должность заместителя начальника (руководителя) пожарной охраны по предупреждению пожаров.

Для наблюдения за противопожарным состоянием объектов предприятий в ночное время допускается использование не более 30% численности личного состава пожарной охраны, осуществляющего дежурство на пожарных автомобилях.

При численности личного состава пожарной охраны предприятия, необходимой для тушения пожаров (8 и более человек), вводится должность заместителя начальника (руководителя) пожарной охраны по тушению пожаров.

При численности обслуживающего персонала пожарной охраны предприятия 8 и более человек вводится должность заместителя начальника (руководителя) пожарной охраны по обеспечению деятельности.

В состав численности личного состава пожарной охраны предприятия для координации действий по тушению пожара необходимо включать диспетчеров в количестве 1 человек в смену, а также сотрудника, взаимодействующего со службами жизнеобеспечения предприятия.

При численности личного состава подразделения пожарной охраны, необходимой для тушения пожаров, 2 и более человек, один из них является старшим смены (не считая водителя). При наличии двух отделений и более в подразделении пожарной охраны вводят должность начальника караула.

В состав численности личного состава пожарной охраны, необходимой для тушения пожаров на предприятии, по решению собственника объекта может вводиться должность подменных водителей из расчета 1 водитель на 4 штатных водителей.

1.1.8 Определение риска воздействия опасных факторов пожара

В соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-91 нормативная вероятность $Q_{\text{В}}^{\text{Н}}$ воздействия опасных факторов пожара (ОФП) не должна превышать 10^{-6} в год в расчете на каждого человека. В основе вероятностного подхода к оценке пожаро- и взрывоопасности различных объектов, предусмотренного стандартом ГОСТ 12.1.004-91, лежит выражение

$$Q_{\text{офп}} = Q_{\text{п}}(1 - P_{\text{п}})(1 - P_{\text{а}}) \le Q_{\text{офп}}^{\text{н}}, \qquad (1.24)$$

где $Q_{\text{офп}}$ – вероятность достижения в течение года предельных значений опасных факторов пожара (ОФП), год$^{-1}$; $Q_{\text{п}}$ – вероятность возникновения пожара или взрыва, год$^{-1}$; $P_{\text{п}}, P_{\text{а}}$ – вероятностная эффективность противопожарных и противовзрывных мероприятий профилактического и активного (например, устройство систем пожаротушения и взрывозащиты) характера соответственно; $Q_{\text{офп}}^{\text{н}} = 10^{-6}$– нормативная вероятность воздействия на людей ОФП.

Уровень обеспечения безопасности работающих при пожарах отвечает требованиям, если расчетная вероятность воздействия ОФП соответствует соотношению

$$Q_{\text{в}} \le Q_{\text{в}}^{\text{н}},\ Q_{\text{в}} \le 10^{-6}. \qquad (1.25)$$

Значения предельных величин ОФП, превышение которых с вероятностью выше нормативной не допускается, приведены в таблице 1.4.

Под обрушением конструкций имеются в виду разрушительные последствия при взрывах в зданиях, а также при превышении предела огнестойкости конструкций при пожарах.

Таблица 1.4 – Предельные величины опасных факторов пожара

ОФП	Предельная величина
Обрушение конструкций	Недопустимо
Температура, °С	70
Тепловое излучение, Вт/м^2	500
Содержание CO в воздухе, % об.	0,1
Содержание CO_2 г в воздухе, % об.	6
Содержание кислорода, % об.	Не менее 17
Потеря видимости на пожаре, раз	2,4

Вероятность возникновения пожара или взрыва в течение года рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{п}} = Q_{\text{г.с.}} \cdot Q_{\text{из}}, \tag{1.26}$$

где $Q_{\text{г.с.}} = Q_{\text{г.}} \cdot Q_{\text{о}}$– вероятность появления горючего вещества; $Q_{\text{о}}$ – вероятность появления окислителя, обычно $Q_{\text{г}}$= 1 – вероятность образования горючей смеси; $Q_{\text{из}} = Q_{\text{т}} \cdot Q_{\text{э}} \cdot Q_t$ – вероятность появления теплового источника; $Q_{\text{э}}$ – вероятность достаточности энергии источника; Q_t – вероятность достаточности времени существования источника; $Q_{\text{э}}$ – вероятность появления источника зажигания.

Вероятность появления достаточного для образования взрывоопасной смеси количества горючего вещества можно рассчитать по формуле

$$Q_{\text{г}} = 1 - e^{-\lambda \iota}, \tag{1.27}$$

где λ – интенсивность отказов оборудования в течение года, ч$^{-1}$; ι – общее время работы оборудования в течение года, ч.

Значения λ вычисляются на основе данных о надежности технологического оборудования, которые содержатся в документации на оборудование.

Определение вероятности $Q_{\text{из}}$ производится путем анализа условий появления в соответствующем объекте источника, температура, энергия и время контакта которого с горючей средой достаточны для зажигания.

Оценка величин вероятностей $P_{\text{п}}, P_{\text{а}}$ производится по надежности функционирования соответствующих устройств и систем.

Для эксплуатационных объектов (зданий, сооружений) расчетную вероятность $Q_{\text{в}}$ вычисляют с использованием статистических данных по формуле

$$Q_{\text{в}} = \frac{1{,}5\ \text{М}_{\text{ж}}}{T \cdot N_o}, \quad (1.28)$$

где $\text{М}_{\text{ж}}$ – число жертв пожара в рассматриваемой однотипной группе зданий за период *T; T* – рассматриваемый период эксплуатации однотипных зданий, год; N_o – общее число людей, находящихся в здании (сооружении).

Однотипными считаются здания с одинаковой категорией пожарной опасности (А, Б, В, Г, Д), одинакового функционального назначения и с близкими основными параметрами: геометрическими размерами, конструктивными характеристиками, количеством горючей нагрузки, вместимостью (числом людей в здании), производственными мощностями.

Для проектируемых объектов вероятность воздействия ОФП оценивают первоначально по формуле

$$Q_{\text{в}} = Q_{\text{п}}(1 - P_{\text{п.з.}}), \quad (1.29)$$

где $Q_{\text{п}}$ – вероятность возникновения пожара в здании; $P_{\text{п.з.}}$– вероятность эффективного срабатывания противопожарной защиты.

$$P_{\text{п.з.}} = 1 - \prod_{i=1}^{n}(1 - R_i), \quad (1.30)$$

где n – число технических решений противопожарной защиты зданий; R_i – вероятность эффективного срабатывания i-го технического решения, по данным ВНИИПО, R_i= 0,7...0,8.

Если не соблюдается условие $Q_{\text{в}} \le Q_{\text{в}}^{\text{н}}$, то необходимо расчет $Q_{\text{в}}$ выполнять с учетом вероятности $P_{\text{э}}$ эвакуации людей из здания по формулам:

$$Q_{\text{в}} = Q_{\text{п}}(1 - P_{\text{э}})(1 - P_{\text{п.з.}}); \quad (1.31)$$

$$P_{\text{э}} = 1 - (1 - P_{\text{п.з.}})\left(1 - P_{\text{дв}}\right), \quad (1.32)$$

где $P_{\text{п.з.}}$ – вероятность эвакуации по эвакуационным путям; $P_{\text{дв}}$ – вероятность эвакуации по наружным эвакуационным лестницам и переходам в смежные секции зданий.

При наличии наружных эвакуационных лестниц и других путей $P_{\text{дв}}$ = 0,03, при отсутствии $P_{\text{дв}}$ = 0,001.

Вероятность $P_{\text{э.п.}}$вычисляют по зависимости

$$\frac{\tau_{\text{бл}} - t_p}{\tau_{\text{н.э.}}}, \text{если } t_p < \tau_{\text{бл}} < t_p + \tau_{\text{н.э.}}; \quad (1.33)$$

$$P_{\text{э.п.}} = 0{,}999, \text{если } t_p + \tau_{\text{н.э.}} \le \tau_{\text{бл}}; \quad (1.34)$$

$$P_{\text{э.п.}} = 0, \text{если } t_p > \tau_{\text{бл}}, \quad (1.35)$$

где $\tau_{\text{бл}}$ – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей, мин; определяется расчетом значений ОФП на эвакуационных путях в различные моменты времени; t_p – расчетное время эвакуации, мин, определяется как сумма времени движения потока людей по отдельным участкам путей эвакуации; $\tau_{\text{н.э.}}$ – интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей, мин; при наличии системы оповещения о пожаре $\tau_{\text{н.э.}}$ принимают равным времени срабатывания системы с учетом ее инерционности.

При отсутствии необходимых исходных данных для его определения $\tau_{\text{н.э.}}$ = 0,5 мин, если системы оповещения нет на этаже пожара, для вышележащих этажей $\tau_{\text{н.э.}}$ = 2 мин, для залов $\tau_{\text{н.э.}}$ = 0; $\tau_{\text{н.э.}}$ допускается принимать

равным необходимому времени эвакуации $t_{нб}$ (мин), которое зависит от категории пожара, оповещения помещения и его объема (таблица 1.5).

Допускается оценивать уровень обеспечения безопасности работающих в здании по значению вероятности в одном или нескольких помещениях, наиболее удаленных от выходов в безопасную зону (например, верхние этажи).

Таблица 1.5 – Время эвакуации $t_{нб}$, мин

Категория	Объем помещения, м^3				
	до 16	30	40	50	60 и более
А, Б	0,5	0,75	1	1,5	1,75
$В_1$–$В_4$	1,25	2	2	2,5	3
Г, Д	Не ограничивается				

Вероятность возникновения пожара в объекте $Q_{п}$:

$$Q_{п} = 1 - \prod_{i=1}^{n}(1 - Q_{п.п.i.}), \quad (1.36)$$

где n – число помещений в объекте; $Q_{п.п.i.}$ – вероятность возникновения пожара в i-м помещении объекта в течение года.

Вероятность $Q_{п}$ на объекте определяется вероятностью возникновения пожара в одном j-м технологическом аппарате $Q_{a.п.i.}$ или вероятностью пожара непосредственно в объеме i-го помещения $Q_{о.п.i.}$:

$$Q_{о.п.i.} = 1 - 1 - \prod_{i=1}^{n}\left[(1 - Q_{п.о.i.})\prod_{j=1}^{m}(1 - Q_{a.п.i.})\right], \quad (1.37)$$

где n – число помещений в объекте; m – число технологических аппаратов в помещении.

Вероятности $Q_{п.о.i.}$, $Q_{a.п.i.}$ обусловлены вероятностью совместного образования в объеме помещения или в аппарате горючей смеси $Q_{г.с.i.}, Q_{г.с.j.}$ и появлением источника зажигания $Q_{и.з.i.}, Q_{и.з.j.}$

$$Q_{п.о.i.} = Q_{г.с.i.} \cdot Q_{и.з.i.}; \quad (1.38)$$

$$Q_{a.п.i.} = Q_{г.с.j.} \cdot Q_{и.з.j.}. \quad (1.39)$$

Образование горючей смеси в элементе объекта обусловлено вероятностью совместного появления в нем достаточного количества горючего вещества $Q_{г.i.}, Q_{г.j.}$ и окислителя, $Q_{ок.i.}, Q_{ок.j}$ с учётом параметров состояния (температуры, давления):

$$Q_{г.с.i.} = Q_{г.i.} \cdot Q_{ок.i.}; \quad (1.40)$$

$$Q_{г.с.j.} = Q_{г.j.}.Q_{ок.j}. \quad (1.41)$$

Для производственных помещений можно принять $Q_{ок.i.} = 1$. Вероятность появления горючего вещества определяется вероятностью реализации одной из N причин нарушения технологического процесса $Q_{н.т.п.}$ (разгерметизация, химическая реакция и т. и.):

$$Q_{г.j.} = 1 - \prod_{k=1}^{N}(1 - Q_{н.т.п.}). \quad (1.42)$$

Для эксплуатируемых объектов вероятность $Q_{н.т.п.}$ определяют на основе статистических данных.

Для проектируемых объектов

$$Q_{\text{н.т.п.}} = 1 - e^{-\lambda\tau}, \quad (1.43)$$

где λ – интенсивность отказов оборудования, 1/час; τ – общее время работы оборудования за анализируемый период, ч.

Вероятность появления источника зажигания на объекте:

$$Q_{\text{и.з.}} = Q_{\text{т.и.}} \cdot Q_{\text{и.э.}} \cdot Q_{\text{и.в.}}, \quad (1.44)$$

где $Q_{\text{т.и.}}$ – вероятность появления теплового источника; $Q_{\text{и.э.}}$ – вероятность того, что энергия источника достаточна для зажигания горючей смеси; $Q_{\text{и.в.}}$ – вероятность того, что время контакта источника со средой достаточно для ее воспламенения.

1.2 Требования к въездам, проездам и расстояниям между зданиями и сооружениями

Железнодорожные подъездные пути предприятий размещать в пределах селитебной зоны сельских населенных пунктов не допускается.

Расстояния от зданий и сооружений сельскохозяйственных предприятий до оси железнодорожного пути общей сети должны приниматься по соответствующим нормам технологического проектирования, но не менее:

40 м – от зданий и сооружений II степени огнестойкости;

50 м – от зданий и сооружений III степени огнестойкости;

60 м – от зданий и сооружений IV–V степени огнестойкости.

Площадки сельскохозяйственных предприятий размером более 5 га должны иметь не менее двух въездов, расстояние между которыми по периметру ограждения должно быть не более 1500 м.

Ширину проездов на площадках сельскохозяйственных предприятий надлежит принимать из условий наиболее компактного размещения транспортных и пешеходных путей, инженерных сетей, полос озеленения с учетом возможной снегозаносимости дорог, но не менее противопожарных, санитарных и зооветеринарных расстояний между противостоящими зданиями и сооружениями.

Ширину ворот для въездов на площадки сельскохозяйственных предприятий надлежит принимать на 1,5 м более ширины принятых для этих предприятий типов автомобилей или сельскохозяйственных машин, но не менее 4,5 м, а ширину ворот для железнодорожных въездов принимать: для колеи 1520 мм – по ГОСТ 9238-2013, для колеи 750 мм – по ГОСТ 9720-76.

Расстояния от зданий и сооружений до оси внутриплощадочных железнодорожных путей следует принимать по таблице 1.6.

Расстояния от зданий и сооружений до края проезжей части автомобильных дорог следует принимать по таблице 1.7.

Таблица 1.6 – Расстояния от зданий и сооружений до оси внутриплощадочных железнодорожных путей

Здания и сооружения	Расстояние, м	
	Колея 1520 мм	Колея 750 мм
1. Наружные грани стен или выступающих частей здания – пилястр, контрфорсов, тамбуров, лестниц и т.п.: а) при отсутствии выходов из зданий	По габариту приближения строений к железнодорожным путям (ГОСТ 9238-2013 и ГОСТ 9720-76)	
б) при наличии выходов из зданий	6	6
в) при наличии выходов из зданий и устройстве оградительных барьеров (длиной не менее 10 м), расположенных между выходами из зданий и железнодорожными путями параллельно стенам зданий	4,1	3,5
2. Отдельно стоящие колонны, бункера, эстакады и т.п.; погрузочные сооружения, платформы, рампы, тарные хранилища, сливные устройства, ссыпные пункты и т.п.	По габариту приближения строений к железнодорожным путям (ГОСТ 9238-2013 и ГОСТ 9720-76)	
3. Ограждения, опоры путепроводов, контактной сети, воздушных линий связи и СЦБ, воздушные трубопроводы	То же	
4. То же, в условиях реконструкции на перегонах	То же	
5. То же, в условиях реконструкции на станциях	То же	
1. Склад круглого леса емкостью менее 10 000 м^3	6	4,5
Примечание. Внешние ограждения площадок предприятий, для которых требуется специальная охрана, следует размещать на расстоянии не менее 6 м от оси железнодорожных путей.		

Расстояния между зданиями и сооружениями сельскохозяйственных предприятий в зависимости от степени их огнестойкости следует принимать по таблицам 1.8 и 1.9.

Расстояния между зданиями, освещаемыми через оконные проемы, должны быть не менее наибольшей высоты (до верха карниза) противостоящих зданий.

Таблица 1.7 – Расстояния от зданий и сооружений до края проезжей части автомобильных дорог

Здания и сооружения	Расстояние, м
1. Наружные грани стен зданий: а) при отсутствии въезда в здание и при длине здания до 20 м	1,5
б) то же, более 20 м	3
в) при наличии въезда в здание для электрокар, автокар, автопогрузчиков и двухосных автомобилей	8
г) при наличии въезда в здание трехосных автомобилей	12
2. Ограждения площадок предприятия	1,5
3. Ограждения опор эстакад, осветительных столбов, мачт и других сооружений	0,5
4. Ограждения охраняемой части предприятия	5
5. Оси параллельно расположенных путей колеи 1520 мм	3,75

Таблица 1.8 – Расстояния между зданиями и сооружениями сельскохозяйственных предприятий в зависимости от степени их огнестойкости

Степень огнестойкости зданий или сооружений	Расстояния, м, при степени огнестойкости зданий или сооружений		
	I	II	IV–V
II	Не нормируются для зданий и сооружений с производствами категории Г и Д; 9 – для зданий и сооружений с производствами категорий А, Б и В (см. примечание 4)	9	12
III	9	12	15
IV–V	12	15	18

Примечания: 1. Расстояния между зданиями и сооружениями, приведенные в таблице 1.8, принимаются в свету между наружными стенами или конструкциями. При наличии выступающих конструкций зданий или сооружений более чем на 1 м и выполненных из сгораемых материалов наименьшим расстоянием считается расстояние между этими конструкциями.

2. Расстояния между зданиями и сооружениями не нормируются:

а) если суммарная площадь полов зданий или сооружений III-IV-V степени огнестойкости не превышает нормируемой площади полов одного здания, допускаемой между противопожарными стенами; при этом нормируемая площадь принимается по наиболее пожароопасному производству и низшей степени огнестойкости зданий и сооружений;

б) если стена более высокого здания или сооружения, выходящая в сторону другого здания, удовлетворяет требованиям, предъявляемым к ней, как к противопожарной стене по пределу огнестойкости;

в) если здания и сооружения III степени огнестойкости независимо от пожарной опасности размещаемых в них производств имеют противостоящие глухие стены или стены с проемами, заполненными стеклоблоками или армированным стеклом с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч.

3. Расстояния, приведенные в таблице 1.8, от зданий и сооружений любой степени огнестойкости до зданий и сооружений IV и V степени в местностях СССР, находящихся за Северным полярным кругом, на береговой полосе Берингова пролива, Берингова и Охотского морей, Татарского пролива, на полуострове Камчатка, на острове Сахалин, на Курильских и Командорских островах, увеличиваются на 25%. Ширина береговой полосы принимается равной 100 км, но не далее, чем до ближайшего горного хребта.

4. Указанное в таблице расстояние для зданий и сооружений II степени огнестойкости с производствами категорий А, Б и В уменьшается с 9 до 6 м при соблюдении одного из следующих условий: если здания и сооружения оборудуются стационарными автоматическими системами пожаротушения; если здания и сооружения оборудуются автоматической пожарной сигнализацией; если удельная загрузка горючими веществами в зданиях менее или равна 10 кг на 1 $м^2$ площади этажа.

5. Расстояние от зданий и сооружений предприятий (независимо от степени их огнестойкости) до границ лесного массива хвойных пород следует принимать равным 50 м, лиственных пород – 20 м.

Таблица 1.9 – Расстояния между зданиями и сооружениями сельскохозяйственных предприятий

Сооружения	Емкость складов	Расстояния, м, при степени огнестойкости зданий или сооружений		
		II	III	IV–V
1. Открытого хранения сена, соломы, льна, конопли, необмолоченного хлеба, хлопка	Не нормируется	30	39	48
2. Открытого хранения табачного и чайного листа, коконов	До 25 т	15	18	24

1.3 Требования пожарной безопасности к помещениям для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Нормы к помещениям для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции должны соблюдаться при проектировании зданий и помещений для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

К указанным зданиям и помещениям относятся здания и помещения: для хранения (включая товарную обработку продукции) и переработки овощей, картофеля и продукции плодоводства и виноградарства; для первичной

переработки молока, скота и птицы, шерсти и меховых шкурок, масличных и лубяных культур.

Настоящие нормы не распространяются на проектирование зданий и помещений (камер) для хранения сельскохозяйственной продукции с охлаждением.

Категории производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности, размещаемых в зданиях и помещениях для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, следует принимать по нормам технологического проектирования или по специальным перечням, устанавливающим указанные категории производств и утвержденным в установленном порядке.

Для работающих в зданиях для переработки сельскохозяйственной продукции, эксплуатируемых только в теплое время года (на сезонных предприятиях), допускается проектировать гардеробные для хранения уличной и домашней одежды на вешалках с крючками (из расчета по два крючка на каждого работающего в двух наиболее многочисленных смежных сменах) и хранения рабочей одежды в открытых шкафах.

Для размещения технологического, энергетического и санитарно-технического оборудования, которое допускается устанавливать открыто (по нормам технологического проектирования, по специальным перечням, утвержденным в установленном порядке или в соответствии с технологической частью проекта), следует предусматривать открытые площадки.

Для размещения оборудования, которое не может быть установлено на открытой площадке из-за неблагоприятного влияния атмосферных осадков, ветра, пыли и эксплуатация которого не требует поддержания определенной плюсовой температуры и постоянного присутствия обслуживающего персонала, следует проектировать навесы или неотапливаемые здания.

Объемно-планировочные и конструктивные решения. Здания и помещения для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции следует проектировать, как правило, одноэтажными без чердаков, прямоугольной формы в плане, с параллельно расположенными пролетами одинаковой ширины и высоты. Здания с пролетами двух взаимно перпендикулярных направлений, а также с пролетами разной ширины и высоты допускается проектировать только при обосновании.

Многоэтажные здания допускается проектировать для строительства на ограниченных по площади (или на затесненных) земельных участках, на участках с резко выраженным рельефом, а также при наличии технико-экономических преимуществ таких зданий по сравнению с одноэтажными.

Светильники в помещениях, в которых предусматриваются переработка и хранение открыто (без упаковки) пищевых продуктов или тары для их упаковки, должны иметь защитные устройства, исключающие возможность выпадения колб ламп или их осколков при разрушении.

Высота помещений от пола до низа оборудования и коммуникаций во всех зданиях должна быть не менее 2 м в местах регулярного прохода людей и 1,8 м в местах нерегулярного прохода людей. Наименьшее расстояние от верха технологического оборудования до потолка должно быть 0,4 м.

В зданиях для переработки сельскохозяйственной продукции объем помещения на одного работающего наибольшей смены должен быть не менее 13 $м^2$, а площадь пола – не менее 4 $м^2$. Допускается объем помещения на одного работающего уменьшать до 11 $м^3$ при сохранении нормы площади пола и обеспечении требований технологии.

При проектировании зданий для переработки и хранения сельскохозяйственной продукции площадь этажа между противопожарными стенами, количество этажей и степень огнестойкости этих зданий, размещение в них производств различных категорий, обеспечение эвакуации людей и дымоудаления из зданий, а также устройство ограждающих конструкций помещений в зависимости от категории размещаемых в них производств следует предусматривать в соответствии со стандартами.

Помещения с производствами, в которых обращаются горючие пыли, способные образовать взрывоопасные пылевоздушные смеси, следует проектировать так, чтобы не допускать непроветриваемых пространств и скопления пыли (взвешенной и осевшей в помещении).

Полы зданий для переработки сельскохозяйственной продукции следует проектировать с учетом нагрузок от складируемой продукции, вида и интенсивности механических и других воздействий в соответствии со стандартами.

В помещениях для хранения картофеля, овощей и фруктов в таре и в проездах помещений для хранения картофеля и овощей в закромах следует проектировать асфальтобетонные и бетонные полы; в закромах допускается предусматривать глинобитные и земляные полы.

В зданиях для хранения и переработки пищевой продукции (картофеля, овощей, фруктов, молока, скота, птицы и др.) полы и перекрытия должны быть без пустот. Для покрытий полов помещений, предназначенных для хранения и переработки пищевой продукции, не допускается применение дегтей и дегтевых мастик.

Ворота зданий для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции следует принимать типовыми: распашными, раздвижными или шторными. Для эвакуации людей допускается предусматривать в распашных и раздвижных воротах для автомобильного транспорта калитки (без порогов или с порогами высотой не более 0,1 м), открывающиеся по направлению выхода из здания. Размеры ворот в свету для пропуска безрельсового транспорта должны превышать габаритные размеры груженых транспортных средств по высоте на 0,2 м и по ширине на 3,6 м.

В зданиях для переработки пищевой продукции необходимо предусматривать: ограждающие конструкции без пустот из материалов, не разрушаемых грызунами; сплошные и без пустот полотна наружных дверей, ворот и крышек люков; устройства в оконных проемах для крепления съемных сеток в местах открывающихся створок и фрамуг; устройства для закрывания отверстий каналов систем вентиляции; ограждения стальной сеткой (с ячейками не более 12×12 мм) вентиляционных отверстий в стенах и воздухово-

дах, расположенных в пределах 0,5 м над уровнем пола, и окон подвальных этажей.

В проектах таких зданий необходимо предусматривать указания о тщательной заделке отверстий для трубопроводов (в стенах, перегородках и перекрытиях) и сопряжений ограждающих конструкций помещений (внутренних и наружных стен и перегородок между собой и с полами или перекрытиями).

Закрома для картофеля и овощей, а также перегородки, отделяющие хранимую продукцию от наружных стен зданий (для создания воздушной прослойки), или перегородки, разделяющие здания на секции (по требованиям технологии хранения продукции), следует проектировать каркасными со сплошным ограждением из технических тканей, пленок, асбестоцементных листов и экструзионных панелей или водостойкой фанеры, а также из деревянных щитов в районах, леса которых по народнохозяйственному и природному значению отнесены к III или II группе и имеют эксплуатационное значение.

В рабочих чертежах должна быть указана последовательность загрузки и выгрузки продукции при проектировании стенок из технических тканей, пленок и других рулонных и тонколистовых материалов.

Ограждающие конструкции (стены, перекрытия, покрытия, полы и заполнение проемов) помещений (камер) с регулируемой газовой средой для хранения фруктов должны иметь с внутренней стороны газонепроницаемые покрытия. Заполнение проемов в стенах камер следует предусматривать с уплотняющими прокладками в притворах и фальцах.

По периметру наружных стен зданий высотой до верха карниза более 10 м на кровлях следует предусматривать ограждения высотой не менее 0,6 м из несгораемых материалов. На зданиях без внутренних водостоков эти ограждения должны быть решетчатыми.

Для зданий высотой до верха карниза более 10 м следует проектировать наружные стальные вертикальные пожарные лестницы шириной 0,6 м; расстояние между лестницами по периметру здания должно быть не более 200 м. Пожарные лестницы должны начинаться на высоте 1,5 м от уровня земли, а вверху заканчиваться площадкой с поручнем.

Водопровод и канализация. В помещениях для переработки сельскохозяйственной продукции, оборудованных внутренним производственным водопроводом, следует предусматривать: краны для мытья полов и оборудования диаметром 20 мм из расчета радиуса действия 30 м; умывальники со смесителями и подводкой горячей и холодной воды; трапы диаметром 100 мм.

Прокладка сетей внутренней канализации под потолками (открыто и скрыто) помещений для переработки и хранения пищевой продукции не допускается.

Выпуск концентрированных растворов и отходов переработки сельскохозяйственной продукции непосредственно в канализацию не допускается; сбор и утилизация этих растворов и отходов должны предусматриваться технологической частью проекта.

Отопление (охлаждение), вентиляция и горячее водоснабжение. Теплоснабжение зданий и помещений для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (для отопления и вентиляции, горячего водоснабжения и технологических нужд) следует предусматривать от тепловых сетей ТЭЦ и котельных. При технической возможности и экономической целесообразности допускается использование других источников тепла (электронагревательных устройств, теплогенераторов и т. п.).

В зданиях и помещениях для хранения сельскохозяйственной продукции, в которых теплопотери не компенсируются тепловыделениями, следует предусматривать воздушное отопление.

1.4 Требования пожарной безопасности к птицеводческим и животноводческим помещениям

Нормы к птицеводческим и животноводческим помещениям должны соблюдаться при проектировании животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданий и помещений.

Категории производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности, размещаемых в животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданиях и помещениях, следует принимать по нормам технологического проектирования или по специальным перечням, устанавливающим указанные категории производств и утвержденным в установленном порядке.

Общая площадь здания определяется в соответствии со сводом правил СП 51.13330.2011.

Объемно-планировочные и конструктивные решения. Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания следует проектировать, как правило, одноэтажными, прямоугольной формы в плане, с параллельно расположенными пролетами одинаковой ширины и высоты. Здания с пролетами двух взаимно перпендикулярных направлений, а также пролетами разной ширины и высоты допускается проектировать только при обосновании. Перепады высот менее 1,2 м между пролетами одного направления многопролетных зданий не допускаются.

Номенклатура контролируемых параметров и рекомендуемых средств контроля по обеспечению технической и экологической безопасности при монтаже и эксплуатации оборудования животноводческих и птицеводческих ферм представлена в таблице 1.10.

Здания для свиней, кроликов и птицы допускается проектировать многоэтажными при обосновании.

Размеры зданий и количество этажей в них следует принимать на основании технико-экономического сравнения вариантов содержания животных и птицы в зданиях различной ширины и этажности.

В одном здании, как правило, следует объединять помещения производственного, подсобного и складского назначения.

Таблица 1.10 – Номенклатура контролируемых параметров и рекомендуемых средств контроля по обеспечению технической и экологической безопасности при монтаже и эксплуатации оборудования животноводческих и птицеводческих ферм

Производственный участок (рабочее место)	Контролируемый параметр			Средство контроля
	наименование	единица измерения	нормативные значения	
Рабочее место механизатора при выполнении различных сельскохозяйственных работ	1. Электробезопасность (при работе с мониторной моечной машиной или др. оборудованием, компрессором):			
	– сопротивление заземляющих проводов;	Ом	≤5,0	Омметр типа М372
	– сопротивление изоляции электроустройств	МОм	≥0,5	Мегаомметр Ф4102/1-1М (или аналогичный)
	2. Загазованность:			
	– аммиак	мг/м^3	≤1	Газтестер КИ-28066)
	– CO_2			
	– H_2S			
	– NO_2			
	3. Содержание пыли в воздухе	мг/м^3	≤6	Пылемер «Прима-03» (или «Прима-01», «Приз-2» и др.)
	4. Шум	дБ	≤85	Измеритель уровня звука 00024 (Германия)
	5. Освещенность	лк	≥150 (при общем освещении)	Люксметр Ю-117, Аргус-0 (или аналогичные)
	1. Тяжесть труда:			
	– прикладываемые усилия	кгс	≤20	Динамометр электронный ДЭ-1
	2. Сварочный аэрозоль (окись	мг/м^3	≤0,4	Газтестер КИ-28066

	железа + окись марганца) – при монтаже и ремонте оборудования			
	3. Тепловые поля (энергетическая освещенность)	Вт/м^2	≤200	Радиометр РАТ-2П
	4. Скорость движения воздуха (сквозняки)	м/с	≤0,3	Метеометр БГТА-1 (анемометр АСО-3)

Количество этажей животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданий, степень огнестойкости и площадь этажа между противопожарными стенами следует принимать по таблице 1.11.

Таблица 1.11 – Количество этажей животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданий, степень огнестойкости и площадь этажа между противопожарными стенами

Категория производства	Допускаемое количество этажей	Степень огнестойкости зданий	Площадь этажа между противоположными стенами зданий, м^2	
			одноэтажных	многоэтажных
В	9	II	Не ограничен	Не ограничен
	3	III	3000	2000
	2	IV	2000	1200
	1	V	1200	–
Д	Не ограничен	II	Не ограничен	Не ограничен
	3	III	5200	3500
	2	IV	3500	2000
	1	II	2000	–
Примечание. Площадь этажа между противопожарными стенами одноэтажных зданий V степени огнестойкости для содержания птицы и овец, указанную в таблице для производства категории В, допускается увеличивать до 1800 м^2 по требованиям технологии.				

Высота помещений от пола до низа конструкций подвешенного оборудования и коммуникаций во всех зданиях должна быть не менее 2 м в местах регулярного прохода людей и 1,8 м в местах нерегулярного прохода людей.

Высота (в чистоте) чердачных помещений, предназначенных для хранения грубых кормов и подстилки, в средней части чердака и в местах размещения люков в перекрытии должна быть не менее 1,9 м.

В животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданиях (с производствами категорий В и Д) допускаются:

в одноэтажных зданиях II степени огнестойкости (без чердаков) – деревянные конструкции, имеющие предел огнестойкости и огнезащиту в соответствии со СНиП 21-01-97;

в одноэтажных зданиях III и IV степени огнестойкости – внутренние деревянные не защищенные от возгорания стойки (колонны) сечением по расчету, но не менее 180×180 мм или диаметром в верхнем отрубе не менее 160 мм;

в зданиях IV степени огнестойкости – чердачные перекрытия из сгораемых материалов;

в зданиях любой степени огнестойкости – фронтоны и утеплители чердачных перекрытий из сгораемых материалов;

в зданиях, размещаемых в летних лагерях и на отгонных пастбищах, – кровли из местных сгораемых материалов (камыша, соломы, щепы и др.).

При проектировании животноводческих зданий любой степени огнестойкости с чердаками, предназначенными для хранения грубых кормов (сена, соломы) и сгораемой подстилки, следует предусматривать:

кровлю из несгораемых материалов;

предохранение электропроводки на чердаке от механических повреждений;

защиту деревянных чердачных перекрытий от возгорания со стороны чердачного помещения глиняной обмазкой толщиной 20 мм по сгораемому утеплителю (или равноценной огнезащитой) или несгораемым утеплителем;

заполнение люков в чердачном перекрытии (для подачи кормов и подстилки в помещения) с пределом огнестойкости 0,75 ч в зданиях II и III степени огнестойкости и 0,25 ч зданиях IV степени огнестойкости.

Встроенные в животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания или пристроенные к ним отдельные помещения со взрывопожароопасными или пожароопасными производствами и помещения для хранения запаса грубых кормов должны быть отделены от других помещений стенами или перегородками с пределом огнестойкости не менее 1 ч и пределом распространения огня не более 40 см и перекрытиями с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч и пределом распространения огня не более 25 см и иметь выход непосредственно наружу. Допускается из помещений для хранения текущего запаса грубых кормов, инвентаря и подстилки устраивать выход внутрь помещений. Заполнения проемов (дверей, ворот, технологических проемов) в указанных стенах (перегородках) должны выполняться из несгораемых или трудносгораемых материалов и должны быть оборудованы устройствами для самозакрывания.

Для эвакуации людей допускается предусматривать в распашных и раздвижных воротах калитки (без порогов или с порогами высотой не более 5 см), открывающиеся по направлению выхода из здания.

Выходы для животных, птицы и зверей из зданий и помещений должны предусматриваться в соответствии с нормами технологического проектирования; эти выходы допускается учитывать при расчете эвакуационных выходов для людей, если они отвечают требованиям, предъявляемым к эвакуационным выходам.

Дымоудаление из помещений, не имеющих световых или светоаэрационных фонарей, должно предусматриваться в соответствии со СП 51.13330.2011, при этом устройство автоматического открывания вытяжных шахт при пожаре не требуется.

Невентилируемые покрытия животноводческих и птицеводческих зданий над помещениями с влажным или мокрым режимом допускаются только при условии, если устройством пароизоляции исключается накопление влаги в конструкциях покрытий за годовой период эксплуатации.

Кровли зданий шириной не более 27 м следует проектировать, как правило, из асбестоцементных волнистых листов, а зданий большей ширины – рулонными или мастичными (армированными стеклотканью).

Полы помещений для содержания животных и птицы должны быть беспустотными. Допускается в местах содержания поросят устройство несгораемых полов с пустотами, если они используются для воздушного обогрева пола.

Верхний слой пола в местах отдыха животных при содержании их без подстилки определяется показателем теплоусвоения поверхности пола, величина которого принимается в соответствии с нормами технологического проектирования или с технологической частью проекта.

Показатель теплоусвоения решетчатых полов и полов помещений для содержания животных на подстилке, птицы и овец не нормируется.

Полы, систематически смачиваемые жидкостями, следует проектировать с уклонами. Уклоны полов, лотков и каналов следует принимать: в помещениях для содержания птицы в клетках и лотков вдоль проходов во всех помещениях – не менее 0,005; в технологических элементах помещений (в стойлах, денниках, станках и др.) и поперечные в проходах – не менее 0,015. Решетчатые (щелевые) полы и каналы (лотки) для удаления навоза механизмами следует проектировать без уклона. Уклоны покрытий на выгулах для животных и птицы и полов в переходных галереях между зданиями (для перегона животных) должны быть не более 0,01.

Ограждения технологических элементов помещений (стойл, денников, станков, боксов и др.) и выгулов, как правило, должны быть сборными из изделий заводского изготовления.

Водопровод и канализация. Внутренние системы водопровода и канализации животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданий и помещений следует проектировать в соответствии с нормами.

В одноэтажных животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданиях, за исключением указанных ниже, внутренний противопожарный водопровод не предусматривается.

В зданиях для содержания птицы в клетках из сгораемых материалов при вместимости здания или его части между противопожарными стенами более 25 тыс. птиц, в животноводческих и птицеводческих зданиях с чердаками для хранения грубых кормов и сгораемой подстилки при площади чердака между противопожарными стенами 2000 м^2 и более, в зданиях высотой два этажа и более, а также в одноэтажных многопролетных зданиях с производством категории В площадью более 10000 м^2 следует предусматривать внутренний противопожарный водопровод с расчетным расходом воды 2,5 л/с (одна струя).

В животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданиях на сети производственного водопровода следует предусматривать установку кранов для мытья полов из расчета радиуса действия 30 м и напора на спрыске не менее 5 м.

Для заполнения противопожарных емкостей (резервуаров, водоемов) водой на вводах внутреннего водопровода в здания необходимо предусматривать соединительные головки диаметром 50 мм для присоединения пожарных рукавов.

1.5 Требования пожарной безопасности к сооружениям по хранению и переработке зерна

Категории производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности следует принимать по нормам технологического проектирования или по перечням производств.

Предприятия следует, как правило, располагать с наветренной стороны (ветров преобладающего направления) по отношению к предприятиям и сооружениям, выделяющим вредности в атмосферу, и с подветренной стороны по отношению к жилым и общественным зданиям.

Элеваторы должны располагаться на расстоянии не менее 200 м от предприятий по хранению и переработке ядовитых жидкостей и веществ. Не допускается располагать элеваторы вплотную к указанным предприятиям, к предприятиям по хранению и переработке легковоспламеняющихся горючих жидкостей, а также ниже по рельефу местности.

Основные здания и сооружения предприятий следует проектировать II класса по степени ответственности и II степени огнестойкости.

Здания зерноскладов и отдельные сооружения для приема, сушки и отпуска зерновых продуктов и сырья, а также транспортерные галереи зерноскладов допускается проектировать III класса по степени ответственности и III, IV и V степеней огнестойкости. При этом помещение огневых топок зерносушилок должно отделяться от других смежных помещений глухими стенами и перекрытиями (покрытиями) с пределом огнестойкости соответственно не менее 2 и 1 ч, с нулевым пределом распространения огня и иметь

непосредственный выход наружу. Бункера для отходов и пыли должны проектироваться с проездами под ними из несгораемых материалов.

Генеральные планы. Генеральные планы предприятий, строящихся в городах и поселках, следует разрабатывать в соответствии с требованиями СП 13.13330.2014.

Допускается блокировать здания и сооружения II степени огнестойкости (в том числе с устройством транспортерных галерей и других технологических коммуникаций): рабочие здания с силосными корпусами, отдельными силосами и приемно-отпускными сооружениями; производственные корпуса мельниц, крупозаводов и комбикормовых заводов с приемно-отпускными сооружениями, корпусами сырья и готовой продукции. При этом расстояния между ними не нормируются. Общая длина указанных зданий и сооружений, расположенных в линию, не должна превышать 400 м, суммарная площадь застройки соединенных зданий и сооружений не должна превышать 10 000 м^2.

При проектировании генеральных планов следует, как правило, предусматривать блокировку зданий и сооружений подсобно-вспомогательного назначения.

Между торцами зданий зерноскладов допускается размещать сооружения для приема, сушки, очистки и отпуска зерновых продуктов, а также здания комбикормовых заводов, крупоцехов и мельниц производительностью до 50 т/сут.

Расстояния между зерноскладами и указанными зданиями и сооружениями не нормируются при условии, если:

торцевые стены зерноскладов выполнены как противопожарные;

расстояния между поперечными проездами линии зерноскладов (шириной не менее 4 м) не более 400 м;

здания и сооружения II степени огнестойкости имеют со стороны зерноскладов глухие стены или стены с проемами с пределом огнестойкости стен и их заполнения не менее 1,2 ч.

Объемно-планировочные и конструктивные решения.

Для производственных и других помещений следует предусматривать освещение согласно требованиям свода правил СП 52.13330.2016. Допускается также предусматривать совмещенное освещение, а в отдельных случаях (например, для помещений внутри здания) – только искусственное.

Наружные ограждающие конструкции помещений с производствами категории Б, а также производственных помещений рабочих зданий элеваторов, зерноочистительных отделений мельниц, надсилосных и подсилосных этажей силосных корпусов следует, как правило, проектировать из легкосбрасываемых конструкций, площадь которых определяется расчетом. При отсутствии расчетных данных площадь легкосбрасываемых конструкций следует принимать не менее 0,03 м^2 на 1 м^3 взрывоопасного помещения. Легкосбрасываемые конструкции должны быть равномерно распределены по площади наружных ограждений. Торцевые стены помещений с отношением сторон свыше 3:1 должны иметь легкосбрасываемые конструкции.

Производственные здания. Производственные здания (корпуса) зерноперерабатывающих предприятий (мельниц, крупозаводов, комбикормовых заводов) следует проектировать, как правило, многоэтажными каркасными с сетками колонн 9×6 или 6×6 м, с высотой этажей 4,8 и 6 м (в зависимости от технологии производства).

Рабочие здания элеваторов следует проектировать многоэтажными каркасными, а также в виде силосного сооружения из сблокированных силосов с производственными помещениями, расположенными в силосной части (в том числе над и под силосами), с пролетами 6 м и высотой этажей, кратной 1,2 м, и в надстройке каркасной конструкции (с сеткой колонн, как правило, 6×6 м). Стены силосов, примыкающие к производственным помещениям, должны иметь предел огнестойкости не менее 2 ч.

Число этажей зданий с производствами категории Б допускается до восьми включительно, рабочих зданий элеваторов не ограничивается при общей высоте до 60 м. Допускается увеличение высоты рабочих зданий элеваторов при согласовании с органами пожарного надзора в установленном порядке.

Производственные корпуса комбикормовых предприятий допускается проектировать в виде силосного сооружения со встроенными производственными помещениями.

В каркасные здания допускается встраивать стальные силосы (бункера), а также железобетонные силосы с сеткой разбивочных осей, проходящих через их центры, 3×3 м, расположенные по всей ширине здания, при этом сетку подсилосных колонн допускается принимать равной 6×3 м. Вместимость силосов должна быть минимально возможной в зависимости от условий технологического процесса и не должна превышать 200 м^3.

Допускается при соответствующем обосновании проектировать здания с пролетами, равными 12 м.

Допускается рабочее здание проектировать круглым в плане (диаметром 12 м и более), в которое могут быть встроены зерновые силосы.

В производственных зданиях следует предусматривать лестницу из сборного железобетона и пассажирский лифт (при постоянно работающих на этажах, расположенных выше 15 м от уровня входа в здание). Лестничная клетка должна быть незадымляемой (для рабочих зданий, как правило, с поэтажными входами через наружную воздушную зону по балконам или лоджиям).

Размеры лестниц следует принимать по нормам проектирования производственных зданий. Для эвакуации не более 50 человек допускается принимать ширину лестничных маршей 0,9 м и уклон 1:1,5.

При количестве постоянно работающих в рабочем здании (на этажах выше первого) и соединенных с ним силосных корпусах, а также в корпусах сырья и готовой продукции не более 10 чел. в наиболее многочисленную смену допускается: уклон маршей увеличивать до 1:1; для лестничных клеток предусматривать лестницы из несгораемых конструкций с пределом огнестойкости не менее 0,25 ч; наружные открытые стальные лестницы, используемые для эвакуации, проектировать с уклоном до 1,7:1.

Допускается ширину маршей открытых лестниц, ведущих на площадки, антресоли и в приямки, уменьшать до 0,7 м, уклон маршей – увеличивать до 1,5:1, при нерегулярном использовании лестницы – до 2:1; для осмотра оборудования при высоте подъема до 10 м предусматривать вертикальные одномаршевые лестницы шириной до 0,6 м.

Лестницы, ведущие на площадки и антресоли, при отсутствии на них постоянно работающих, допускается проектировать винтовыми и с забежными ступенями.

Лестничную клетку допускается проектировать снаружи здания.

В зданиях и сооружениях, где на этажах выше первого нет работающих постоянно, допускается предусматривать один эвакуационный выход по незадымляемой лестничной клетке или по открытой наружной не защищенной от огня стальной лестнице с маршами шириной не менее 0,7 м и с уклоном не более 1:1.

Расстояние от наиболее удаленного рабочего места до ближайшего эвакуационного выхода из помещений с производствами категории Б допускается увеличивать на 50% по сравнению с предусмотренным СП 51.13330.2011, если площадь не занятого оборудованием пола в помещении на одного работающего в наиболее многочисленной смене составляет 75 $м^2$ и более.

В рабочих зданиях элеваторов допускается проектировать лестничные клетки с выходами через тамбур-шлюзы, а также с подпором воздуха во время пожара 20 Па (2 $кгс/м^2$) при условии устройства в наружных стенах лестничной клетки легкосбрасываемых конструкций площадью не менее 0,06 $м^2$ на 1 $м^3$ её объема.

Указанные лестничные клетки со встроенными пассажирскими лифтами разрешается не разделять по высоте перегородками.

Лифт допускается не предусматривать в производственном здании, соединенном поэтажно с другим зданием, которое оборудовано пассажирским лифтом, при условии, что наибольшее расстояние от рабочего места до лифта составляет не более 150 м, а при отсутствии работающих постоянно – не более 200 м.

Грузовой лифт в производственных зданиях следует предусматривать при наличии требований технологии производства, при этом выходы в помещения с категориями производства Б и В должны быть устроены через тамбур-шлюзы с подпором воздуха во время пожара 20 Па (2 $кгс/м^2$). Размеры тамбур-шлюза следует назначать с учетом габаритов перевозимого оборудования.

Полы, перекрытия, стены и перегородки производственных зданий следует проектировать беспустотными.

Внутренние поверхности стен, потолков, несущих конструкций, дверей, полов помещений, а также внутренние поверхности стен силосов и бункеров, встроенных в производственные здания, должны быть, как правило, без выступов, впадин, поясков и позволять легко производить их очистку. Наклоны стенок, днищ и воронок бункеров и силосов принимаются по нормам технологического проектирования. Допускается применение ребристых

плит перекрытий и использование в качестве опалубки железобетонных монолитных перекрытий стальных профилированных листов, служащих и рабочей арматурой; при этом стальные листы должны иметь огнезащиту, обеспечивающую предел огнестойкости перекрытий не менее 0,75 ч.

Заполнение проемов дверей, ворот и окон следует предусматривать с уплотняющими прокладками в притворах и фальцах.

Соединение рабочих зданий (в том числе и сблокированных) с зернохранилищами (силосными корпусами и зерноскладами) следует, как правило, предусматривать через транспортерные галереи с перегородками, отделяющими помещения зернохранилищ от рабочих зданий. Проемы в этих перегородках для прохода людей должны иметь уплотнения в притворах дверей, имеющих предел огнестойкости не менее 0,6 ч, сами перегородки должны быть из несгораемых материалов с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч. Все сопряжения ограждающих конструкций, деформационные швы рабочих зданий, сооружений и помещений должны быть плотными, без щелей и зазоров.

В многоэтажных зданиях наружные стальные лестницы, предназначенные для эвакуации людей, следует, как правило, размещать у глухих участков наружных стен. Допускается располагать эти лестницы против остекленных проемов, при этом со стороны остекления лестницы должны иметь сплошное ограждение из несгораемых материалов, а выходы с этажей на лестницы должны располагаться вне ограждения.

В каждом помещении с естественным освещением следует предусматривать для проветривания в окнах не менее двух открывающихся (для этажей выше первого – внутрь здания) створок или форточек с ручным открыванием площадью не менее 1 м^2 каждая. Суммарная площадь створок или форточек должна быть не менее 0,2% площади помещений, для надсилосных этажей – не менее 0,3%.

Ограждения расположенных внутри производственных зданий площадок, антресолей, приямков, на которых размещено технологическое оборудование, следует проектировать стальными решетчатыми высотой 0,9 м, при этом ограждения должны быть сплошными на высоту не менее 150 мм от пола.

По периметру наружных стен рабочих и других зданий и сооружений высотой до верха карниза или парапета свыше 10 м следует предусматривать на кровле решетчатые ограждения высотой не менее 0,6 м из несгораемых материалов.

Типы покрытий полов следует назначать в соответствии с требованиями СП 24.13330.2011 и с учетом требований технологии производства, при этом в помещениях с пыльными производствами следует предусматривать типы покрытия полов, обеспечивающие легкость их очистки и малое пылевыделение.

На первом этаже производственных зданий с производствами категории Б допускается устраивать открытые приямки для размещения технологического оборудования, при этом глубина приямков не должна превышать 1,5 м, а общая их площадь – 30% площади помещения.

Для производственных и рабочих зданий участки перекрытий с большим числом технологических отверстий, как правило, следует проектировать сборно-монолитными со сборными плитами с полкой толщиной до 30 мм и монолитным слоем железобетона сверху, а также сборными (при соответствующем обосновании) с высверливанием отверстий.

Все отверстия в перекрытиях после установки оборудования должны быть, как правило, заделаны бетоном. При технологической необходимости (пропуске матерчатых рукавов и др.) допускается устройство незаделанных отверстий диаметром не более 200 мм и общей площадью до 5% площади этажа. При этом общая суммарная площадь этажей, сообщающихся через незаделанные отверстия, не должна превышать 8000 м^2.

Силосы и силосные корпуса. При проектировании отдельно стоящих силосов и силосных корпусов надлежит принимать:

сетки разбивочных осей, проходящих через центры железобетонных сблокированных в силосные корпуса силосов, – 3×3, 6×6, 9×9 и 12×12 м;

наружные диаметры круглых отдельно стоящих силосов – 6, 9, 12, 18 и 24 м;

высоту стен силосов, подсилосных и надсилосных этажей – кратной 0,6 м, при этом следует принимать высоту подсилосных этажей минимально возможной, высоту стен силосов максимальной с учетом технологических требований и условий площадки (несущей способности грунтов основания, сейсмичности и др.).

В силосных корпусах для хранения сырья и готовой продукции мельнично-крупяных и комбикормовых предприятий с двумя подсилосными этажами и более допускается принимать каркас по типу производственных зданий с сеткой колонн 6×3 м.

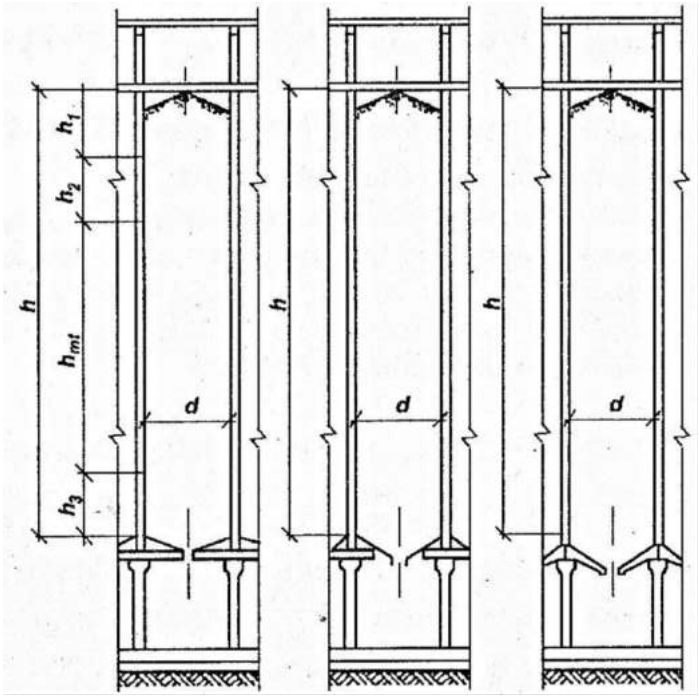
Оптимальное соотношение силосов разных размеров должно приниматься из условия полного использования их вместимости, при этом применение силосов больших диаметров должно быть максимальным.

Силосы мельнично-крупяных и комбикормовых предприятий, как правило, следует принимать с сеткой разбивочных осей 3×3 м. Допускается эти силосы разделять на части дополнительными внутренними стенами.

Объем каждого из силосов, сблокированных в силосный корпус, или группы силосов, объединенных перепускными отверстиями, не должен превышать 2400 м^3.

Под силосом понимается вертикальная цилиндрическая или призматическая емкость, предназначенная для хранения сыпучего материала. При этом высота от верха воронки или набетонки (забутки) до низа надсилосного перекрытия (рисунок 1.3) должна быть, как правило, более 1,5 (где А – площадь горизонтального сечения силоса).

В силосных корпусах с несколькими подсилосными этажами допускается располагать силосы на части корпуса.



а *б* *в*

а – с плоским днищем и забуткой; *б* – с плоским днищем, стальной воронкой и забуткой; *в* – с воронкой без забутки; *h* – высота стен силосов; h_1 – высота верхней зоны; h_2 – высота второй зоны; h_3 – высота нижней зоны; h_{mt} – высота средней зоны; *d* – внутренний диаметр силоса

Рисунок 1.3 – Разрезы силосов

В качестве эвакуационных выходов из надсилосных этажей силосных корпусов могут быть использованы транспортерные галереи, ведущие к другим зданиям и сооружениям, оборудованным лестничными клетками и наружными эвакуационными лестницами.

В силосных корпусах, объединенных в одно сооружение или соединенных между собой и с рабочими зданиями элеваторов, а также с производственными зданиями по переработке зерновых продуктов галереями, лестничные клетки могут не устраиваться. При этом в рабочем здании элеваторов и в силосных корпусах следует предусматривать наружные эвакуационные открытые стальные лестницы, которые в силосных корпусах должны доходить до крыши надсилосного этажа.

Расстояние от наиболее удаленной части помещения надсилосного этажа до ближайшего выхода на наружную лестницу или лестничную клетку должно быть не более 75 м.

Складские здания. Здания зерноскладов следует проектировать одноэтажными в виде прямоугольника в плане, без перепадов высот, с унифицированными объемно-планировочными параметрами, м: пролеты – 6; 12; шаг опор – 6 и высота помещений у стен – 3,1.

В зерноскладах из местных материалов с деревянным внутренним каркасом допускается принимать пролеты между опорами менее 6 м, а также изменять высоту стен (увеличивать или уменьшать) при условии выполнения требований эксплуатации и соответствующем обосновании.

Допускается проектировать однопролетные сводчатые зерносклады с пролетами, 18 и 24 м.

Расстояние от верха насыпи зерна до низа несущих конструкций покрытия следует принимать не менее 0,5 м.

Площадь зданий зернохранилищ между противопожарными стенами следует принимать в соответствии с требованиями СП 51.13330.2011, но не более 3000 м^2.

Ворота в зернохранилищах следует проектировать распашными. В зернохранилищах с наклонными полами с полной выгрузкой зерна самотеком, а также в зернохранилищах, оборудованных аэрожелобами, следует предусматривать двое ворот, располагаемых в разных концах здания. При горизонтальных полах число ворот определяется в технологической части проекта, но предусматривается не менее двух.

Стены, покрытия и полы зданий зернохранилищ должны быть беспустотными. Внутренние поверхности стен зернохранилищ должны быть гладкими (без выступов, впадин, горизонтальных ребер, поясков и щелей), доступными для очистки и дезинсекции. Материалы строительных конструкций зданий, а также вещества и составы, применяемые для отделки и защиты конструкций от гниения и возгорания, должны быть безвредными для хранимого зерна или семян.

Для внутренних транспортерных галерей зернохранилищ III степени огнестойкости и ниже допускается применять деревянные конструкции, защищенные от возгорания.

Полы в складских зданиях следует проектировать, как правило, асфальтобетонными с толщиной покрытия 25 мм в зернохранилищах и 50 мм в складах тарных грузов. В покрытиях полов не допускается применение дегтей и дегтевых мастик.

Склады готовой продукции в виде тарных грузов (мешков и пакетов с мукой, комбикормами) следует проектировать одноэтажными или многоэтажными (не более шести этажей). Склады сырья комбикормовых предприятий, как правило, следует проектировать одноэтажными.

Для одноэтажных складов принимают сетку колонн 9×6, 12×6 и 18×6 м, высоту стен 6 и 7,2 м. Для многоэтажных складов следует принимать сетку колонн 6×6 м и высоту этажей 4,8 м, для верхнего этажа – также сетку колонн 12×6 и 18×6 м.

В здании склада тарных грузов на первом этаже у торца допускается располагать зарядную станцию для аккумуляторных погрузчиков. Число одновременно заряжаемых батарей при этом должно быть не более пяти.

Ограждающие конструкции зарядного помещения должны иметь предел огнестойкости не менее 0,75 ч и нулевой предел распространения огня.

Зарядная станция должна быть отделена от остальных складских помещений противопожарными стеками и перекрытиями и иметь обособленный выход.

Внутри многоэтажных зданий складов тарных грузов следует предусматривать (при наличии технологических требований) грузовой лифт с устройством тамбур-шлюзов перед выездами.

Оконные проемы складов готовой продукции в виде тарных грузов с производством категории В следует, как правило, заполнять стеклоблоками, устраивая в части проемов открывающиеся оконные фрамуги площадью не менее 1,2 $м^2$ с механизированным открыванием для дымоудаления. Суммарная площадь проемов принимается не менее 0,3% площади пола склада.

Наружные стены складов тарных грузов следует предусматривать, как правило, сборными из железобетонных панелей.

Перекрытия складов тарных грузов следует проектировать, как правил, сборно-монолитными с устройством монолитного железобетонного слоя поверх сборных железобетонных плит. Участки перекрытий, на которые исключено воздействие нагрузок от колес погрузчиков, допускается проектировать сборными железобетонными.

Прочие здания и сооружения. Приемные сооружения для разгрузки сыпучих материалов с железнодорожного и автомобильного транспорта при производствах категории Б по взрывопожарной опасности допускается проектировать с бункерами, размещаемыми в заглубленных помещениях с открытыми проемами площадью не менее 0,03 $м^2$ на 1 $м^3$ объема помещения.

Как правило, не допускается соединять тоннелями производственные здания с сооружениями для разгрузки зерна и сырья.

При длине тоннеля свыше 120 м допускается предусматривать промежуточные выходы не реже чем через 100 м, ведущие в каналы высотой 1,5 и шириной 0,7 м, заканчивающиеся вне здания зерносклада или силоса колодцем с люком, оборудованным металлической лестницей или скобами для выхода.

Лестницы для галерей допускается выполнять открытыми стальными с уклоном не более 1,7:1 и шириной не менее 0,7 м. При отсутствии работающих постоянно допускается лестницу высотой не более 15 м с одного конца галереи предусматривать с уклоном 6:1.

Тоннели не должны иметь непосредственной связи с другими зданиями и сооружениями. Каждый тоннель должен быть оборудован участком, выступающим над землей, с открытыми проемами или легкосбрасываемым ограждением площадью не менее 0,06 $м^2$ на 1 $м^3$ объема тоннеля.

В надсилосных и подсилосных галереях, связывающих рабочие здания элеваторов с силосными корпусами, следует, как правило, предусматривать легкие ограждающие конструкции (из профилированных стальных оцинкованных или асбестоцементных листов). Допускается применение других конструкций, но в сочетании с участками из легкосбрасываемых конструкций.

При проектировании галерей и тоннелей, соединяющих рабочие здания с силосными корпусами или силосные корпуса между собой, а также при определении размеров осадочных швов следует учитывать относительное смещение смежных зданий и сооружений (по вертикали и в двух направле-

ниях по горизонтали) в результате неравномерных осадок, определяемых расчетом.

Вспомогательные помещения для обслуживающего персонала следует, как правило, размещать в отдельно стоящих зданиях в соответствии с указаниями СП 44.13330.2011.

Допускается располагать вспомогательные помещения в пристройках в торце производственных зданий со стороны размещения производств категорий Г и Д или В (за исключением зерноочистительных отделений мельниц). В производственных зданиях допускается размещать диспетчерскую, помещение для обогревания рабочих, вальцерезную мастерскую, а также подсобные помещения без постоянного пребывания в них людей.

Помещения (кабины) для обогревания рабочих, размещаемые на этажах рабочего здания элеватора, следует проектировать размерами не менее 1,5×1,5 м и не более 4 м^2 из несгораемых конструкций.

Не допускается размещать уборные (кроме первого этажа) в производственных корпусах мельниц, комбикормовых заводов и складов муки.

Нагрузки и воздействия. Конструкции зданий и сооружений для хранения и переработки зерна следует рассчитывать на нагрузки и воздействия в соответствии с требованиями. При расчете силосов и бункеров должны быть также учтены следующие нагрузки и воздействия:

– временные длительные – от веса сыпучих материалов; равномерного и длительной части горизонтального неравномерно распределенного по высоте и периметру давления сыпучих материалов на стены силосов и звездочек; трения сыпучих материалов о стены силосов; давления сыпучих материалов на днище силосов; подвесок электротермометров; веса технологического оборудования с учетом динамических воздействий; усадки и ползучести бетона; крена при неравномерных осадках фундаментов; неравномерно распределенного реактивного давления грунта на подошву фундамента и неравномерной загрузки силосов; изгиба силосного корпуса при сблокированных силосах;

– кратковременные – возникающие при изменении температуры наружного воздуха; от кратковременной части горизонтального неравномерного давления сыпучих материалов; давления воздуха, нагнетаемого в силос при активной вентиляции, газации, гомогенизации и пневматической выгрузке сыпучего материала.

Для зданий и сооружений, где возможен аварийный взрыв пылевоздушной смеси, следует также учитывать временную особую нагрузку – от давления, развиваемого при взрыве.

Инженерное оборудование. Водоснабжение. Проектирование водоснабжения и внутреннего водопровода предприятий следует осуществлять в соответствии со СП 30.13330.2016 и с учетом требований настоящего раздела.

Систему водоснабжения на предприятиях по надежности подачи воды следует принимать, как правило, второй категории.

При устройстве противопожарного водоснабжения из водоемов или резервуаров допускается систему водоснабжения принимать третьей категории.

Расчетный расход воды на наружное пожаротушение предприятий необходимо определять в соответствии со СП 31.13330.2012 в зависимости от категории производств по пожарной опасности, объема зданий или сооружений и их огнестойкости. При этом для элеваторов расчетный расход воды следует определять по наибольшему строительному объему рабочего здания или одного силосного корпуса, расположенного в ряду корпусов, или отдельно стоящего силоса, но не менее 20 л/с.

Расчетный расход воды на наружное пожаротушение групп зерноскладов, разделенных противопожарными стенами, следует определять по таблице 1.12.

Таблица 1.12 – Расчетный расход воды на наружное пожаротушение групп зерноскладов, разделенных противопожарными стенами

Степень огнестойкости зерносклада	Вместимость группы зерноскладов, тыс. т (тыс. $м^{-3}$), при расходе воды на один пожар, л/с		
	10	15	20
II	До 50 (до 135,5)	Св. 50 (св. 135,5)	–
III	До 25 (до 68,0)	Св. 25 (св. 68,0)	–
IV, V	До 15 (до 36,5)	От 15 до 25 (от 36,5 до 60)	Св. 25 (св. 60,0)

На предприятиях возможно устройство самостоятельного противопожарного водопровода, когда объединение его с хозяйственно-питьевым и производственным водопроводами не допускается по СП 31.13330.2012.

Для предприятий с территорией не более 10 га и категориями производств В, Г и Д при расходе воды на наружное пожаротушение до 20 л/с и отсутствии внутреннего противопожарного водопровода в производственных зданиях и при наличии на объекте пожарного поста с пожарной автомашиной допускается устройство противопожарного водоснабжения из водоемов или резервуаров с обеспечением подъезда к ним автонасосов.

Максимальный срок восстановления неприкосновенного противопожарного и аварийного запасов воды в резервуарах или водоемах должен быть не более 72 ч.

Насосные станции противопожарных и объединенных противопожарно-производственно-хозяйственного водопроводов относятся по надежности действия к 1-й категории, производственно-хозяйственных – ко 2-й категории, хозяйственных – к 3-й категории.

Для тушения пожара рабочего здания элеватора высотой свыше 50 м от гидрантов с помощью насосов высоту компактной струи на уровне наивысшей точки следует принимать не менее 10 м при расчетном расходе воды 5 л/с.

Устройство внутреннего противопожарного водопровода в неотапливаемых зданиях и сооружениях элеваторов, зерноскладов, корпусах сырья и готовой продукции предусматривать не следует.

Отапливаемые производственные помещения, расположенные в неотапливаемом здании, необходимо оборудовать противопожарным водопроводом в зависимости от их объема в соответствии с СП 30.13330.2011.

Для пожаротушения рабочего здания элеватора, подачи на его крышу и крышу примыкающего силосного корпуса одной пожарной струи с расходом 5 л/с в лестничной клетке следует устанавливать сухотруб диаметром 85 мм с соединительными головками диаметром 66 мм, расположенными снизу сухотруба с наружной стороны здания выше уровня планировки и сверху на крыше, а также с пожарными кранами диаметром 65 мм на всех этажах лестничной клетки. При этом сухотруб необходимо соединить с наружной противопожарно-хозяйственной водопроводной сетью, если пожаротушение осуществляется от пожарных насосов насосной станции.

При проектировании внутренних водопроводных сетей холодной воды, прокладываемых в помещениях для хранения и переработки зерна, следует предусматривать термоизоляцию трубопроводов из несгораемых материалов по расчету на невыпадение конденсата.

Электроснабжение и электротехнические устройства. Электроприемники всех предприятий по надежности электроснабжения, как правило, следует относить ко второй категории.

Категория электроснабжения объектов, имеющих насосные станции, должна быть не ниже категории их надежности, при этом один из источников питания допускается принимать мощностью, удовлетворяющей потребности только насосной станции, с учетом требований СП 31.13330.2012.

Электрические установки зданий и сооружений следует проектировать с учетом условий окружающей среды и классификации помещений и электроустановок по взрывоопасности, пожароопасности и опасности поражения людей электрическим током в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок (ПУЭ).

При проектировании искусственного освещения зданий и сооружений следует предусматривать:

– для производственных помещений мельниц, крупозаводов и диспетчерских помещений, как правило, светильники с люминесцентными лампами;

– для комбикормовых заводов и других зданий и помещений, как правило, светильники с лампами накаливания (допускается применение ламп ДРП);

– для ремонтного освещения – переносные светильники, установку штепсельных разъемов и специальную сеть напряжением до 36 В, подключенную к стационарным понизительным трансформаторам. Допускается для этих целей применение аккумуляторных фонарей.

1.6 Требования к внутрихозяйственным автомобильным дорогам сельскохозяйственных предприятий

Внутрихозяйственные автомобильные дороги в колхозах, совхозах и других сельскохозяйственных предприятиях и организациях в зависимости от их назначения и расчетного объема грузовых перевозок следует подразделять на категории согласно таблице 1.13.

Таблица 1.13 – Внутрихозяйственные автомобильные дороги в колхозах, совхозах и других сельскохозяйственных предприятиях и организациях в зависимости от их назначения и расчетного объема грузовых перевозок

Назначение внутрихозяйственных дорог	Расчетный объем грузовых перевозок, тыс. т нетто, в месяц «пик»	Категория дороги
Дороги, соединяющие центральные усадьбы колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных предприятий и организаций с их бригадами и отделениями, животноводческими комплексами, фермами, полевыми станами, пунктами заготовки, хранения и первичной переработки продукции и другими сельскохозяйственными объектами, а также автомобильные дороги, соединяющие бригады, отделения и фермы колхозов и совхозов и другие сельскохозяйственные объекты с дорогами общего пользования и между собой, за исключением полевых вспомогательных и внутриплощадных дорог	Св. 10 До 10	I-с II-с
Дороги полевые вспомогательные, предназначенные для транспортного обслуживания отдельных сельскохозяйственных угодий или их составных частей	–	III-с

Если в связи с предполагаемым транзитным движением, массовыми перевозками легковесных грузов (объемной массой менее 0,8 т/ $м^3$), а также движением автобусов, легковых автомобилей и сельскохозяйственных машин общая расчетная интенсивность движения в обоих направлениях на дорогах, относящихся по расчетному объему перевозок к дорогам II-с категории, превышает 150 физических транспортных единиц в среднемесячные сутки наиболее напряженного в году месяца (месяца «пик»), то указанные в

таблице внутрихозяйственные дороги следует проектировать по нормам, установленным для дорог I-с категории.

Внутриплощадочные дороги, располагаемые в пределах животноводческих комплексов, птицефабрик, ферм, тепличных комбинатов и других подобных объектов, в зависимости от их назначения следует подразделять на:

– производственные, обеспечивающие технологические и хозяйственные перевозки в пределах площадки сельскохозяйственного объекта, а также связь с внутрихозяйственными дорогами, расположенными за пределами ограждения территории площадки;

– вспомогательные, обеспечивающие нерегулярный проезд пожарных машин и других специальных транспортных средств (авто- и электрокаров, автопогрузчиков и т. п.).

Основные технические нормы, параметры и показатели. Основные параметры поперечного профиля земляного полотна и проезжей части внутрихозяйственных дорог следует принимать по таблице 1.14.

Таблица 1.14 – Основные параметры поперечного профиля земляного полотна и проезжей части внутрихозяйственных дорог

Параметры поперечного профиля	Значения параметров для дорог категорий		
	I-с	II-с	III-с
Число полос движения	2	1	1
Ширина, м:			
полосы движения	3	–	–
проезжей части	6	4,5	3,5
земляного полотна	10	8	6,5
обочины	2	1,75	1,5
Укрепление обочин	0,5	0,75	0,5

Для дорог II-с категории при отсутствии или нерегулярном движении автопоездов допускается ширину проезжей части принимать 3,5 м, а ширину обочин – 2,25 м (в том числе укрепленных – 1,25 м).

Ширину земляного полотна, возводимого на ценных сельскохозяйственных угодьях, допускается принимать: 8 м – для дорог I-с категории, 7 м – II-с категории, 5,5 м – III-с категории.

На внутрихозяйственных дорогах, по которым предполагается регулярное движение широкогабаритных сельскохозяйственных машин и транспортных средств, следует предусматривать устройство площадок для разъезда с покрытием, аналогичным принятому для данной дороги, за счет уширения одной обочины и соответственно земляного полотна.

Расстояние между площадками надлежит принимать равным расстоянию видимости встречного транспортного средства, но не менее 0,5 км. При этом площадки должны, как правило, совмещаться с местами съездов на поля.

Ширину площадок для разъезда по верху земляного полотна следует принимать 8,10 и 13 м при предполагаемом движении сельскохозяйственных машин и транспортных средств шириной соответственно до 3 м, свыше 3 до 6 м и свыше 6 до 8 м, а длину – в зависимости от длины машин и транспортных средств (включая автопоезда), но не менее 15 м. Участки перехода от однополосной проезжей части к площадке для разъезда должны быть длиной не менее 15 м, а для двухполосной проезжей части – не менее 10 м.

В случаях когда вывозку урожая с полей, завоз удобрений и посевного материала на поля намечается выполнять автопоездами или тракторными поездами с развозкой на поля и обратной вывозкой прицепов к дороге в одиночку, в местах примыкания вспомогательных полевых дорог к дорогам других категорий на последних должны предусматриваться специальные площадки за счет уширения их проезжей части не менее чем на 3,5 м длиной, равной длине автопоезда, но не менее 15 м.

Внутриплощадочные дороги. Расположение автомобильных дорог (проездов, подъездов) на территории сельскохозяйственного объекта следует принимать согласно главе СП 14.13330.2014.

Внутриплощадочные дороги следует проектировать по прямоугольной замкнутой (кольцевой), тупиковой или смешанной схемам. На крупных сельскохозяйственных производственных комплексах предпочтение следует отдавать схемам дорог с кольцевым движением транспортных средств.

Ширину проезжей части и обочин внутриплощадочных дорог следует принимать в зависимости от назначения дорог и организации движения транспортных средств по таблице 1.15.

Ширину проезжей части производственных дорог допускается принимать:

3,5 м с обочинами, укрепленными на полную ширину, – в стесненных условиях существующей застройки;

3,5 м с обочинами, укрепленными – при кольцевом движении, отсутствии встречного движения и обгона транспортных средств;

4,5 м с одной укрепленной обочиной шириной 1,5 м и бортовым камнем с другой стороны – при возможности встречного движения или обгона транспортных средств и необходимости устройства одностороннего тротуара.

Таблица 1.15 – Ширина проезжей части и обочин внутриплощадочных дорог

Параметры	Значение параметров, м, для дорог	
	производственных	вспомогательных
Ширина проезжей части при движении транспортных средств:		
двухстороннем	6,0	–
одностороннем	4,5	3,5
Ширина обочины	1,0	0,75
Ширина укрепления обочины	0,5	0,5

Пересечения и примыкания. Вертикальное расстояние от проводов воздушных телефонных и телеграфных линий до верха проезжей части в местах пересечений с внутрихозяйственными дорогами всех категорий должно быть не менее 5,5 м (в теплое время года) для проезда транспортных средств (с учетом грузов) и сельскохозяйственных машин высотой до 4 м и не менее 6,5 м для проезда транспортных средств и сельскохозяйственных машин высотой более 4 м.

Возвышение проводов над верхом проезжей части внутрихозяйственных дорог при пересечении с линиями электропередач должно быть не менее, м:

7 – при напряжении до 110 кВ
7,5 – при напряжении до 150 кВ
8 – при напряжении до 220 кВ
8,5 – при напряжении до 330 кВ
9 – при напряжении до 500 кВ

При движении транспортных средств, нагружаемых на высоту более 4 м, или при необходимости пропуска сельскохозяйственных машин высотой более 4 м возвышение проводов над верхом проезжей части следует принимать по согласованию с соответствующим районным энергетическим управлением.

Расстояние от бровки земляного полотна до опор воздушных телефонных и телеграфных линий, а также высоковольтных линий электропередач следует принимать не менее высоты опор, увеличенной на 5 м.

В особо стесненных условиях опоры воздушных линий электропередач, а также телефонных и телеграфных линий допускается располагать на меньшем удалении от дорог, при этом расстояние от опор до наружной бровки выемки, боковой водоотводной канавы или до подошвы насыпи должно быть не менее, м:

1,5 – при напряжении до 20 кВ
2,5 – при напряжении от 35 до 220 кВ
4,0 – при напряжении свыше 220 кВ.

Дорожные устройства и обстановка дорог. В начальных (конечных) пунктах тупиковых внутрихозяйственных дорог, у проходных сельскохозяйственных комплексов, ферм и в других обоснованных случаях для разворота транспортных средств и сельскохозяйственных машин должны предусматриваться площадки прямоугольной формы размером не менее 25×15 м или грушевидные и петлевые объезды – радиусом не менее 12 м.

Для крупногабаритных сельскохозяйственных машин и большегрузных автопоездов указанные размеры площадок должны быть увеличены до размеров, обеспечивающих разворот расчетных транспортных средств.

Стойки ограждений следует устанавливать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки земляного полотна. Ширина обочин от кромки проезжей части дороги до ближайшей плоскости дорожного ограждения должна составлять не менее 1,5 м, а на особо трудных участках в горной местности – менее 0,5 м.

При намечаемом движении широкогабаритных сельскохозяйственных машин минимальное расстояние от кромки проезжей части до ближайшей плоскости ограждения должно определяться в зависимости от габарита машин, но не менее 1,5 м.

Опоры наружного освещения следует располагать за пределами земляного полотна. В исключительных случаях допускается располагать отдельные опоры на обочине; расстояние от кромки проезжей части до ближайшей грани опоры в этом случае должно быть не менее 1,75 м.

Участки внутрихозяйственных дорог I-с и II-с категорий должны быть защищены от снежных заносов. Выбор типа снегозащитных устройств в каждом конкретном случае следует производить в увязке с мероприятиями по задержанию снега на полях и агролесомелиорации, проводимыми сельскохозяйственными предприятиями и организациями, а также с учетом местных особенностей примыкающих к дороге снегосборочных площадей, плана и продольного профиля дороги, направления господствующих в зимний период ветров.

Защиту от снежных заносов при расчетном годовом снегоприносе более 25 $м^3$ на каждый метр дороги, располагаемой на ценных землях, и более 10 $м^3$ на каждый метр дороги, располагаемой на остальных землях, следует предусматривать:

– временными защитными устройствами (переносными щитами, снеговыми валами, траншеями);

– снегозащитными лесонасаждениями, если они предназначены также в качестве полезащитных, снегозадерживающих, водоохранных, водорегулирующих, приовражных и других агролесомелиоративных полос, необходимых для нужд сельского хозяйства. При этом в качестве придорожных полос целесообразно использовать плодовые и ягодные насаждения, если местные грунтовые и климатические условия допускают их посадку.

2 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ СОДЕРЖАНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

2.1 Теоретические основы горения

Работа по пожарной безопасности ведется в соответствии со СП 112.13330.2011, ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ Р 59641-2021.

Горение – сложный физико-химический процесс взаимодействия горючего вещества и окислителя, сопровождающийся выделением теплоты и излучением света.

Для начала горения необходимы горючее вещество, источник зажигания, наличие окислителя (содержание кислорода в воздухе более 14%). При снижении содержания кислорода до 10% горение переходит в тление. Источники зажигания при возникновении пожара могут быть открытыми (искры, световые излучения, пламя, накаленные предметы) и скрытыми (трение, удар, теплота химических реакций, микробиологические процессы и т. д.). При отсутствии контакта горючего вещества, кислорода и источника зажигания горение не возникает, что используют при тушении пожаров.

Под горючим веществом понимают твердое, жидкое, газообразное вещество, способное окисляться с выделением теплоты и излучением света. Окислителями служат кислород воздуха, бром, хлор, азотная кислота, бертолетова соль.

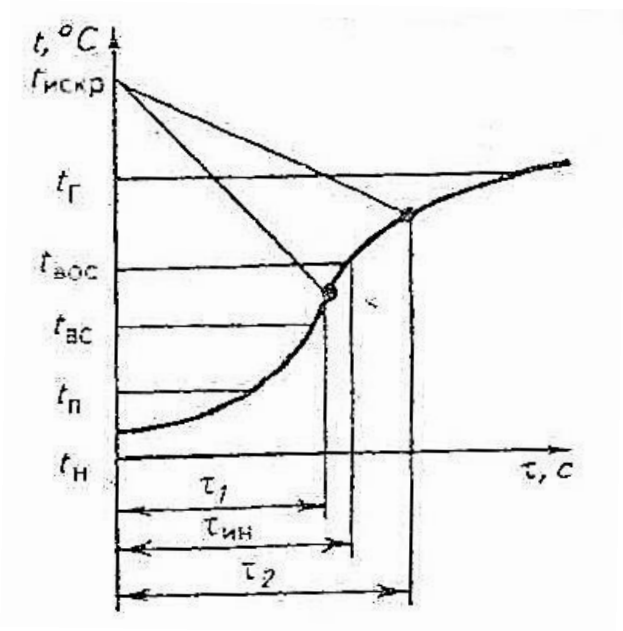


Рисунок 2.1 – График изменения температуры в горючем веществе

Характер изменения температуры в горючем веществе условно представлен на рисунке 2.1. В интервале температур от $t_н$ до $t_п$ происходят плавление, разложение и испарение горючего вещества. Затем начинается окисление, часто сопровождающееся повышением температуры до $t_{вс}$, при которой может произойти вспышка без воспламенения всего горючего вещества. В точке $t_{вос}$ происходит воспламенение, и вещество начинает гореть устойчи-

во; температура повышается до температуры горения $t_г$. При вспышке сгорает часть горючих смесей, образовавшихся при нагреве открытым огнем. Процесс горения в этом случае ограничивается временем вспышки. Дальнейший нагрев горючего вещества увеличивает образование горючей смеси, продолжающей гореть при отсутствии источника огня.

Горючие вещества в зависимости от агрегатного состояния характеризуются параметрами, определяющими их огне- и взрывоопасность. Основные характеристики горения и огнеопасности вытекают из способа возгорания веществ или физических форм загорания (вспышка, воспламенение, самовоспламенение и самовозгорание).

Вспышка – процесс горения паровой фазы жидкого или твердого вещества, которая образуется над поверхностью горючего тела при воздействии на вещество открытого огня или раскаленного тела.

По температуре вспышки различают легковоспламеняющиеся (до 45 °С) и горючие (свыше 45 °С) жидкости. К легковоспламеняющимся относятся ацетон, скипидар, спирт, керосин, бензин, сероуглерод, дизельное топливо; к горючим – минеральные смазки, растительные масла, гидротормозная жидкость.

Температурой вспышки называют минимальную температуру горючего вещества, при которой над его поверхностью образуются пары и газы, способные вспыхнуть в воздухе от источника зажигания. Однако скорость их образования еще недостаточна для последующего горения.

Воспламенение – процесс, при котором вещество, нагреваясь до температуры кипения, продолжает гореть и тлеть до тех пор, пока происходит парообразование или выделение летучих углеводородов и других горючих соединений. Температура воспламенения выше температуры вспышки для горючих веществ на 5–30 °С, для легковоспламеняющихся – на 2–5 °С.

Нижний и верхний концентрационные пределы воспламенения некоторых веществ (%) и нижние пределы взрываемости пыли в воздухе (г/м^3) приведены ниже: аммиак – 4,1–27, бензин Б-72 – 1,1–7,0; водород – 4,1–74,5; пыль кормового брикета, сухое молоко – 7,6; пыль мельничная серая, огруби пшеничные – 17,6: лигнин хлопковый – 63,0.

Наиболее распространенные способы прекращения горения: снижение концентрации кислорода в зоне горения и её охлаждение.

Периодом индукции называется промежуток времени $\tau_{ин}$, через который после соприкосновения с открытым огнем или раскаленным телом происходит воспламенение вещества. За время $\tau_{ин}$ образуется горючая смесь. На воспламеняемость вещества влияет промежуток индукции. Если время охлаждения искры температурой $t_{исп}$, попавшей в горючую смесь, до температуры воспламенения этой смеси меньше периода индукции ($\tau_1 < \tau_{ин}$), то воспламенения её не произойдет. В противном случае ($\tau_2 > \tau_{ин}$) смесь воспламеняется.

Самовоспламенением называют процесс самостоятельного ускорения реакции, переходящий в горение.

Температурой самовоспламенения называют минимальную температуру вещества, при которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций, заканчивающихся возникновением пламени горения.

По температуре самовоспламенения горючие вещества подразделяют на две группы: воспламеняющиеся при температуре, которая выше температуры окружающей среды, и воспламеняющиеся при температуре, которая ниже температуры окружающей среды. Первые воспламеняются при нагревании, а вторые – без нагревания. Самовоспламеняются жиры животного происхождения, масла, уголь, торф, сульфиды железа, сено, солома, опилки, пылеобразный цинк, алюминий, древесный уголь и др. Под действием воды загораются калий, натрий, цезий, карбид кальция, негашеная известь и др. Самовоспламеняются от взаимодействия различные газообразные вещества, жидкие и твердые окислители, особо активны в этом отношении хлор, бром, фтор. Органические вещества самостоятельно воспламеняются от соприкосновения с азотной кислотой, выделяющей при нагревании кислород.

Самовозгорание – процесс загорания вещества в результате тепловых процессов окисления или жизнедеятельности микроорганизмов. Способностью к самовозгоранию обладают растительные животные масла, уголь, щепа, зерно, торф, сажа и др.

Для пожаров характерно открытое горение и тление; температура пламени достигает 1400 °С; теплота распространяется в основном конвекцией, а также излучением и теплопроводностью. Количество излучаемой теплоты в единицу времени пропорционально площади поверхности пламени, его температуре, взятой в четвертой степени, и обратно пропорционально квадрату расстояния до этой поверхности. Минимальная интенсивность излучения, при которой воспламеняется вещество, зависит от времени: при интенсивности излучения 840 кДж мин/м^2 древесина воспламеняется через 10 минут.

Излучаемая теплота вызывает боль и ожоги. При интенсивности излучения 625 кДж мин/м^2 боль начинает ощущаться через 3 с, а при 250 кДж мин/м^2 – через 14 с. Минимальное безопасное расстояние (м) между пламенем и человеком

$$L = 1{,}6\ H, \qquad (2.1)$$

где H – высота пламени горючих (невзрываемых) веществ, м.

Воздушно-дымовые потоки при пожаре несут в себе искры м горящие угли на расстояние до 200 м. Дым содержит CO и CO^2, а иногда и ядовитые продукты сгорания; количество кислорода в таком потоке ограничено, в связи с чем задымленность представляет опасность для людей и животных. Дыхание в такой атмосфере, нагретой до 60 °С, практически невозможно.

Продолжительность пожара (ч)

$$T_п = N/v, \qquad (2.2)$$

где N – количество горючего вещества, кг/м^2;
v – скорость выгорания вещества, кг/(м^2·ч).

При наличии в помещении различных видов твердых и жидких веществ и отношении площади помещения S_n, к площади окон S_o, равном 4–10, имеем

$$T_{\text{п}} = \frac{S_{\text{п}}}{S_{\text{о}}} \sum_{i=1}^{n} \frac{q_i}{n_i}, \qquad (2.3)$$

где q_i – количество горючего вещества каждого вида, кг/м^2;

n_i – коэффициент, учитывающий скорость выгорания вещества, кг/(м^2·ч) (для бензина – 15; резины, оргстекла – 35, древесины – 65).

Область воспламенения – это область концентрации горючего вещества, внутри которой при связи с данным окислителем вещество способно воспламеняться от источника зажигания с последующим распространением пламени по смеси на любое расстояние от источника зажигания.

В условиях производства, связанного с выделением паров, газов или пыли, возможно образование любой смеси их воздухом. Концентрация горючего вещества в этих смесях может изменяться от долей процента почти до 100%. Однако не при всех концентрациях вещества способны распространять пламя – воспламеняться) и быть пожаро- или взрывоопасными.

Зависимость давления при воспламенении газо- и паровоздушных смесей от концентрации горючего в смеси представлена на рисунке 2.2.

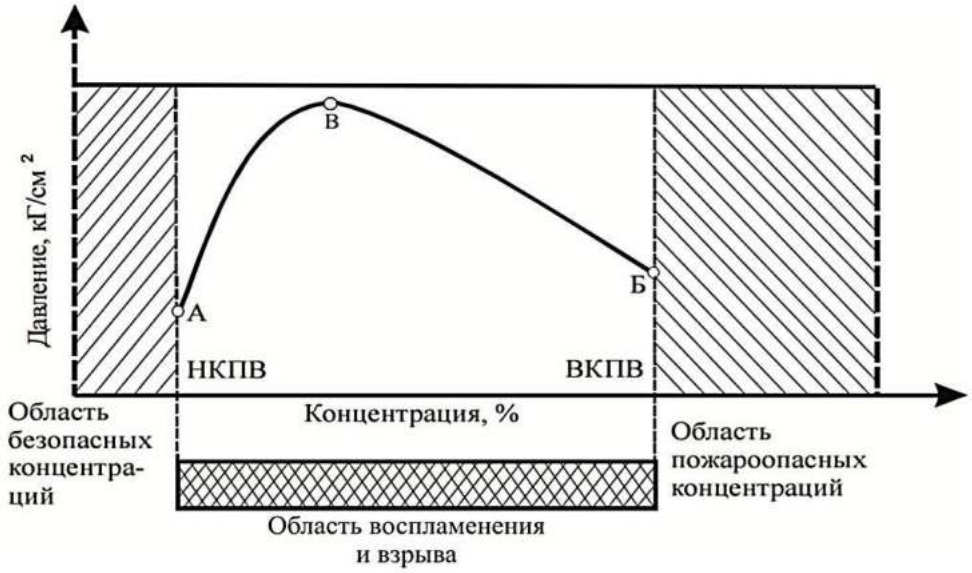


Рисунок 2.2 – Зависимость давления при воспламенении (взрыве) горючих газо- и паровоздушных смесей от концентрации горючего в смеси

Интервал между нижним концентрационным пределом воспламенения НКПР и верхним концентрационным пределом воспламенения ВКПР пределами распространения пламени (воспламенения) называется областью воспламенения.

Область концентраций горючих смесей с воздухом ниже НКПР называется областью безопасных концентраций, выше ВКПР – областью пожароопасных концентраций.

Концентрационные пределы воспламенения являются важнейшей характеристикой взрывоопасности горючих веществ. Значением нижнего концентрационного предела воспламенения газов, паров и пыли в воздухе руководствуются при классификации производства и зон помещения по пожарной и взрывной опасности в соответствии со СПиП и ПУЭ. Значениями пределов распространения пламени (воспламенения) пользуются при расчете допустимых взрывобезопасных концентраций веществ внутри помещений, технологических аппаратов, вентиляции, а также при расчете предельно допустимой взрывобезопасной концентрации паров и газов в воздухе при работах с применением огня и искрящего инструмента.

Концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения), %, индивидуальных горючих органических веществ в первом приближении можно вычислить по формуле

$$C_{\text{п}} = 100(an + b), \qquad (2.4)$$

где n – число атомов кислорода, необходимое для полного сгорания одной молекулы вещества;

a и b – постоянные (для вычисления нижнего предела a=4,342; b=4,679; для вычисления верхнего предела при n<15 a=0,775, b=0,560; n>15 a =0,384, b =6,554).

Число атомов кислорода

$$n = 2(n_c + n_s) + (n_H + n_x)/2n_O, \qquad (2.5)$$

где n_c, n_s, n_H, n_x, n_O – количество в молекуле вещества атомов углерода, серы, водорода, кислорода, галогенов;

a и b – постоянные (для вычисления нижнего предела a=4,342; b=4,679; для вычисления верхнего предела при n<15 a=0,775, b=0,560; n>15 a =0,384, b =6,554).

Для вычисления нижнего и верхнего концентрационных пределов воспламенения смеси нескольких паров и газов, %, применима формула Ле-Шателье, выражающая правило смешивания:

$$C = 100/(\frac{K_1}{C_{\text{п}_1}} + \frac{K_2}{C_{\text{п}_2}} + \cdots + \frac{K_n}{C_{\text{п}_n}}), \qquad (2.6)$$

где $K_1, K_2 \ldots K_n$ – концентрация горючих компонентов, %;

$C_{\text{п}_1}, C_{\text{п}_2} \ldots C_{\text{п}_n}$ – соответствующий предел воспламенения 1-го, 2-го, n-го компонента в смеси, %.

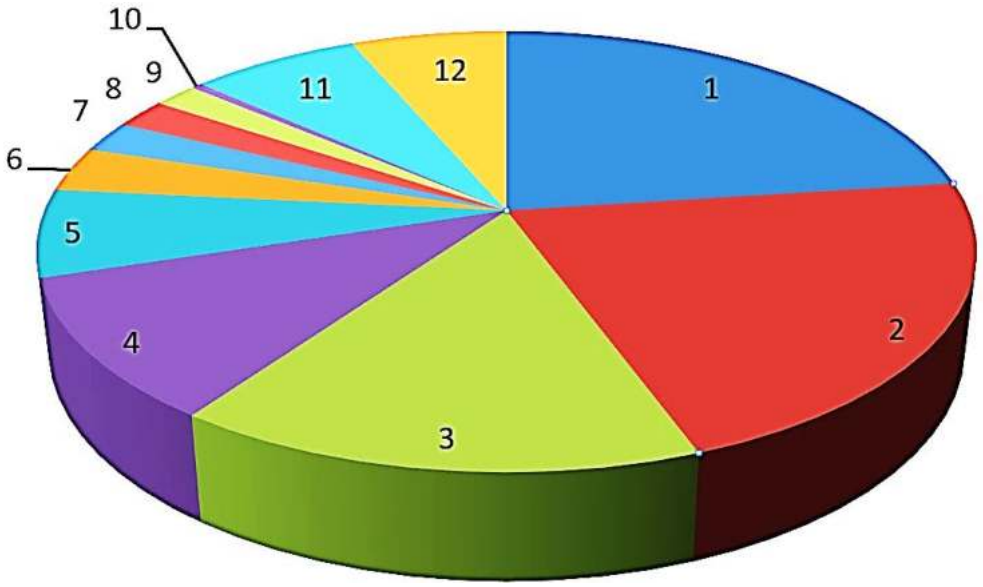
Эта формула справедлива для подавляющего большинства смесей вещества, не вступивших в химическую реакцию.

Наряду с концентрационными пределами распространения пламени (воспламенения) важное значение имеют температурные пределы распространения пламени (воспламенения) паров воздухе, т. е. такие температуры вещества, при которых его пары, находясь в равновесии с жидкой или твердой фазой, образуют в воздухе концентрации, равные соответственно нижнему или верхнему концентрационным пределам воспламенения.

2.2 Аналитическая характеристика пожарной обстановки при содержании крупного рогатого скота

В случае возникновения пожара в животноводческих зданиях могут погибнуть животные, уничтожиться постройки. В результате народному хозяйству может быть нанесен существенный и трудновосполнимый ущерб. С внедрением огнестойкого строительства в сельской местности наметилась тенденция к уменьшению числа уничтоженных огнем животноводческих зданий. В то же время убытки от пожаров еще значительные.

Практика показывает, что наиболее часто возникают пожары в зданиях для крупного рогатого скота, вследствие чего гибнут коровы, молодняк, телята.



1 – неисправности и нарушение правил эксплуатации электрооборудования и электробытовых приборов (22,8%); 2 – неосторожное обращение с огнем (курение, костры, свечи, отогревание труб, двигателей т. п.) (21,4%); 3 – неисправность печей, дымоходов в несоблюдение правил их эксплуатации (15,3%); 4 – детская шалость с огнем (10,34%); 5 – грозовые разряды (6,4%); 6 – искры тракторов, котельных (3,3%); 7 – неисправность технологического оборудования (2,3%); 8 – поджоги (2,17%); 9 – от электрогазосварочных работ (1,8%); 10 – несоблюдение правил безопасности при использовании керосиновых приборов (0,43%); 11 – прочие причины (6,9%); 12 – неустановленные причины (6,4%)

Рисунок 2.3 – Диаграмма причин пожаров в животноводческих зданиях

Существуют две наиболее характерные причины возникновения пожаров в животноводческих помещениях (рисунок 2.3):

1) неисправность электрооборудования и электробытовых приборов и нарушение правил их эксплуатации (22,8%);

2) неосторожное обращение обслуживающего персонала с огнем (21,4%).

Часто пожары возникают из-за неисправности печей (где они ещё имеются), дымоходов кормоприготовительных, встроенных котельных (15,3%), детской шалости с огнем (10,8%). Число пожаров от керосиновых приборов снижается и увеличивается число пожаров из-за неисправности технологического оборудования.

Неодинаково число пожаров по времени суток. Больше всего пожаров происходит в дневное время – с 12 до 18 ч (рисунок 2.4). Именно в эти часы в животноводческих зданиях находится много людей. Меньше всего пожаров случается ночью с 00 до 6 ч. Однако на это время суток приходится максимум крупных пожаров (46% от общего числа крупных пожаров). Это объясняется поздним обнаружением ряда ночных пожаров. В связи с этим возникает необходимость усиления на фермах сторожевой службы, а на крупных – установления автоматической пожарной сигнализации.

Данные о пожарах в животноводческих зданиях различной огнестойкости приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Число пожаров, возникающих в животноводческих зданиях различного назначения и разных степеней огнестойкости, %

Животноводческие здания	Степень огнестойкости	
	I–III	IV–V
Для крупного рогатого скота	5,8	94,2
Для свиней	28,5	71,5
Для овец	11,8	88,2
Для птицы	42,2	57,9
Для лошадей	–	100,0
Звероферммы	–	100,0
Прочие	15,1	84,9

Следовательно, большинство пожаров происходит в сгораемых животноводческих зданиях (IV–V степени огнестойкости) и лишь около 15% (в среднем) пожаров – в огнестойких зданиях (I–III степени огнестойкости). Однако возникающие в огнестойких зданиях пожары также приводят к существенным убыткам – гибели животных.

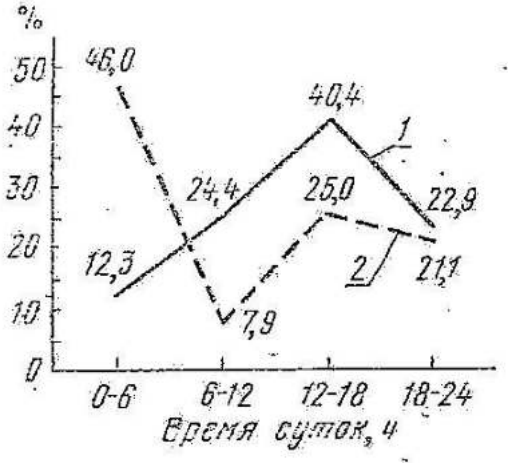
В животноводческих зданиях имеются различные сгораемые вещества и материалы:

1) несущие и ограждающие конструкции зданий и помещений (деревянные стены, перегородки, перекрытия, покрытия, ограждения клеток и станков); полимерные (наиболее часто пенополистирольные) утеплители стен и покрытий зданий и др.;

2) технологическое, электротехническое оборудование и вентиляционные установки;

3) корма (сено, солома, травяная мука, комбикорма и т. п.);

4) подстилка (солома, торф, древесные опилки).



1 – общее количество пожаров; 2 – количество крупных пожаров

Рисунок 2.4 – Диаграмма количества пожаров по времени суток

При горении отдельных материалов выделяются токсичные вещества, опасные для жизни обслуживающего персонала и животных. При горении влажных материалов (например, подстилки) увеличивается количество дыма, что приводит к быстрой потере видимости на путях эвакуации, в результате чего затрудняется ее проведение.

Во время пожара в животноводческих зданиях на животных, оборудование и строительные конструкции воздействуют повышенная температура воздуха, открытый огонь, пониженная концентрация кислорода, токсичные продукты горения, дым и др. Для животных критической (смертельной) является температура порядка 60–70 °С.

Животные во время пожара могут погибнуть и при снижении концентрации кислорода в помещении до 14–15%, увеличении концентрации углекислого газа до 10–12%, появлении токсичных веществ (например, 0,5%-ной окиси углерода).

В животноводческих зданиях I–II степени огнестойкости с несгораемыми несущими и ограждающими конструкциями удельная загрузка кормами и другими сгораемыми веществами невелика. При пожаре продолжительность горения в указанных зданиях не превышает 5 мин. При этом железобетонные конструкции, металлическое оборудование не пострадают, но реальная угроза возникает для жизни животных. Следовательно, в любом животноводческом здании независимо от категории его пожаро- и взрывоопасности возможна гибель животных, если не будут предприняты меры по их защите и эвакуации.

Температурные и концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения) связаны между собой следующими формулами:

$$НКП = Р_{t_H} \cdot \frac{100}{Р_{общ}}, \quad (2.7)$$

$$ВКП = Р_{t_B} \cdot \frac{100}{Р_{общ}}, \quad (2.8)$$

где НКП и ВКП – нижний и верхний концентрационные пределы, %;

$Р_{t_B}$, $Р_{t_H}$ – давление насыщенных паров при температурах, соответствующих нижнему и верхнему температурным пределам, кПа;

$Р_{общ}$ – атмосферное давление (фактическое), кПа.

Если известны НКП и ВКП, то находят $Р_{t_H}$ и $Р_{t_B}$, используя справочные данные о зависимости давления насыщенного пара от температуры, определяют НТПР и ВТПР.

Температурные пределы распространения пламени (воспламенения) необходимо учитывать при расчете безопасных температурных режимов в закрытых технологических аппаратах, трубопроводах при перекачке жидкостей, складских емкостях с жидкостями и летучими твердыми веществами, работающих при атмосферном давлении, и т. д.

2.3 Законодательные нормативно-правовые акты в области пожарной безопасности

Законодательные и нормативно-правовые акты об охране труда и пожарной безопасности дают общие понятия, определения и порядок реализации на местах прав и обязанностей предприятий и граждан в данной области. Пожарная безопасность предприятий является составной частью охраны труда.

В своей работе ответственному за пожарную безопасность необходимо руководствовать следующими документами:

1. Информационное письмо МЧС России по вопросам обучения мерам пожарной безопасности.

2. Приказ МЧС России от 18.11.2021 г. № 806 «Об определении Порядка, видов, сроков обучения лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, по программам противопожарного инструктажа, требований к содержанию указанных программ и категорий лиц, проходящих обучение по дополнительным профессиональным программам в области пожарной безопасности» (вступил в силу с 01.03.2022 г.).

3. Приказ от 5 сентября 2021 г. № 596 «Об утверждении типовых дополнительных профессиональных программ в области пожарной безопасности» (вступил в силу с 01.03.2022 г.).

4. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правила противопожарного режима в Российской Федерации».

5. Постановление правительства РФ «Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры» № 1131 от 28.07.2020 г.

6. Постановление правительства РФ «Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений» № 1128 от 28.07.2020 г. (вступил в силу с 01.01.2021 г.).

7. Федеральный закон № 123-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 10.07.2012 № 117-ФЗ, от 02.07.2013 № 185-ФЗ, от 23.06.2014 № 160-ФЗ, № 538-ФЗ от 27.12.2018, № 276-ФЗ от 14.07.2022) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

8. Технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017).

9. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 01.07. 2021 Федеральных законов № 168-ФЗ и № 170-ФЗ) «О пожарной безопасности».

10. Приказ МЧС России от 12 декабря 2007 г. № 645 «Об утверждении норм пожарной безопасности, обучение мерам пожарной безопасности работников организаций».

11. Свод правил СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».

12. Свод правил СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты».

13. Свод правил СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре».

14. Свод правил СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям».

15. Свод правил СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические».

16. Свод правил СП 6.13130.2021 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование».

17. Свод правил СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования».

18. Свод правил СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения».

19. Свод правил СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

20. Свод правил СП 10.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования».

21. ГОСТ Р 58202-2018 «Производственные услуги. Средства индивидуальной защиты людей при пожаре. Нормы и правила размещения и эксплуатации. Общие требования».

22. ГОСТ Р 58853-2020 «Производственные услуги. Добровольная пожарная охрана. Общие требования».

23. Свод правил СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования».

24. Свод правил СП 486.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности».

25. Свод правил СП 485.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».

26. Постановление Правительства РФ от 28.05.2021 № 815 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», и о признании утратившим силу постановления Правительства Российской Федерации от 4 июля 2020 г. № 985».

27. Приказ Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 16.03.2020 № 171 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по предоставлению государственной услуги по регистрации декларации пожарной безопасности и формы декларации пожарной безопасности».

Нормативные документы классифицируют:

– по уровню регулирования (нормативные документы, разрабатываемые федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, прочие документы, содержащие требования ПБ);

– по функциональной ориентации (регламентация порядка разработки нормативных документов, организация государственного пожарного надзора и т. п.);

– по виду документа;

– по субъекту утверждения документа (органы государственной власти, министерства, ведомства);

– по ведомственной или территориальной принадлежности (министерства, ведомства, на которые распространяется документ);

– по объекту нормирования (здания, сооружения, оборудование, пожарные автомобили и т. п.).

По виду нормативные документы классифицируются:

– законодательные акты органа государственной власти, нормативный правовой акт в области ПБ;

– стандарты;

– нормативные документы в строительстве;

– нормы технологического проектирования;

– правила пожарной безопасности;

– нормы пожарной безопасности;

– распорядительный документ Государственной противопожарной службы;

– инструкции;

– прочие виды документов.

2.4 Пожарная профилактика и её задачи

В соответствии с СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования», ГОСТ Р 59641-2021 «Средства первичные пожаротушения» основной задачей пожарной профилактики является исключение возникновения пожара. Эта задача решается на предприятии системой предотвращения пожара.

Система предотвращения пожара реализуется строгим исполнением инструкций о мерах пожарной безопасности, разработанных на предприятии выполнением режимных (ограничительных) мероприятий, и достигается предотвращением образования горючей среды и (или) предотвращением образования в горючей среде (или внесением в нее) источников зажигания.

Другие задачи направлены на обеспечение безопасности людей и материальных ценностей путем ограничения распространения пожара, а также создание условий для успешного тушения пожара. Эти задачи решаются на предприятии системой противопожарной защиты.

Система противопожарной защиты регламентирует выполнение капитальных мероприятий и достигается:

– применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;

– применением установок автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения;

– применением основных строительных конструкций и материалов, в том числе используемых для облицовок конструкций, с нормированными показателями пожарной опасности;

– применением пропитки конструкций объектов антипиренами и нанесением на их поверхности огнезащитных красок (составов);

– устройствами, обеспечивающими ограничение распространения пожара, применением систем противодымной защиты и т. д.

В общем случае система противопожарной защиты реализуется комплексом технических (доводчики на дверях эвакуационных выходов; калиброванные плавкие вставки предохранителей электросетей и т. п.), конструктивных (противопожарные стены, перегородки, двери; огнезащита и т. д.) и собственно противопожарных средств: применение установок пожарной сиг-

нализации, пожаротушения, дымоудаления и обеспечения помещений первичными средствами пожаротушения.

Для реализации капитальных мероприятий необходимо точное следование требованиям государственных стандартов, строительных, норм и правил, ведомственных документов в части, регламентирующей пожарную безопасность на стадии проектирования и инвестирования строительства и реконструкции. На заказчика (руководителя предприятия) в этом случае возлагается обязанность разработки задания для проектной организации с учетом конкретных требований, действующих нормативный технических документов, а также своевременного внесения в рабочую документаций, связанных с введением в действие новых нормативных документов.

Системы пожарной безопасности должны характеризоваться экономическими критериями эффективности, с учетом всех стадий (научная разработка, проектирование, строительство, эксплуатация) жизненного цикла объектов. Эффективность затрат на обеспечение пожарной безопасности объектов является обязательным условием при технико-экономическом обосновании мероприятий, направленных на повышение пожарной безопасности. Расчеты экономического эффекта могут использоваться при определении цен на научно-техническую продукцию противопожарного названия, а также для обоснования выбора мероприятий по обеспечению пожарной безопасности при формировании планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, экономического и социального развития объектов.

Эффективность затрат на обеспечение пожарной безопасности определяется как социальными (оценивает соответствие фактического положения установленному социальными нормативу), так и экономическими (оценивает достигаемый экономический результат) показателями.

Экономический эффект отражает собой превышение стоимостных оценок конечных результатов над совокупными затратами ресурсов (трудовых, материальных, капитальных и др.) за расчетный период. Конечным результатом создания и использования мероприятий по обеспечению пожарной безопасности является значение предотвращенных потерь, которые рассчитывают исходя из вероятности возникновения пожара и возможных экономических потерь от него до и после реализации мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на объекте. Численное значение затрат на мероприятия по обеспечению пожарной безопасности определяется на основе бухгалтерской отчетности объекта защиты.

Затраты на обеспечение пожарной безопасности следует считать эффективными с социальной точки зрения, если они обеспечивают выполнение норматива по исключению воздействия на людей опасных факторов пожара.

2.5 Права и обязанности в области пожарной безопасности

Граждане имеют право на:

– защиту их жизни, здоровья и имущества в случае пожара;

– возмещение ущерба, причиненного пожаром, в порядке, установленном действующим законодательством;

– участие в установлении причин пожара, нанесшего ущерб их здоровью и имуществу;

– получение информации по вопросам пожарной безопасности, в том числе в установленном порядке от органов управления и подразделений пожарной охраны;

– участие в обеспечении пожарной безопасности, в том числе в установленном порядке в деятельности пожарной охраны.

Граждане обязаны:

– соблюдать требования пожарной безопасности;

– иметь в помещениях и строениях, находящихся в их собственности (пользовании), первичные средства тушения пожаров и противопожарный инвентарь в соответствии с правилами пожарной безопасности и перечнями, утвержденными соответствующими органами местного самоуправления;

– при обнаружении пожаров немедленно уведомлять о них пожарную охрану;

– до прибытия пожарной охраны принимать посильные меры по спасению людей, имущества и тушению пожаров;

– оказывать содействие пожарной охране при тушении пожаров;

– выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны;

– предоставлять в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, возможность должностным лицам пожарной охраны проводить обследования и проверки принадлежащих им помещений в целях контроля соблюдения требований пожарной безопасности.

Органы местного самоуправления в пределах своей компетенции и на соответствующих территориях обязаны:

– организовывать разработку и обеспечивать реализацию мер пожарной безопасности;

– принимать в муниципальную собственность имущество пожарной охраны при отказе собственника указанного имущества от его содержания;

– создавать и содержать в соответствии с установленными нормами финансируемые за счет средств местных бюджетов органы управления и подразделения пожарной охраны, в том числе на основе договоров с ГПС;

– организовывать обучение населения мерам пожарной безопасности;

– содействовать деятельности добровольных пожарных.

Предприятия имеют право:

– создавать, реорганизовывать и ликвидировать в установленном порядки подразделения пожарной охраны, которые они содержат за счет собственных средств, в том числе на основе договоров с ГПС;

– вносить в органы государственной власти и органы местного самоуправления предложения по обеспечению пожарной безопасности;

– проводить работы по установлению причин и обстоятельств пожаров, происшедших на предприятиях;

– устанавливать меры социального и экономического стимулирования обеспечения пожарной безопасности;

– получать информацию по вопросам пожарной безопасности, в том числе в установленном порядке от органов управления и подразделений пожарной охраны.

Предприятия обязаны:

– соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц, пожарной охраны;

– разрабатывать и осуществлять меры по обеспечению пожарной безопасности;

– проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников мерам пожарной безопасности;

– содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, не допускать их использование не по назначению;

– создавать и содержать в соответствии с установленными нормами органы управления и подразделения пожарной охраны, в том числе на основе договоров с ГПС;

– оказывать содействие пожарной охране при тушении пожаров, установлении причин и условий их возникновения и развития, а также при выявлении лиц, виновных в нарушении требований пожарной безопасности и возникновении пожаров;

– предоставлять в установленном порядке при тушении пожаров на территориях предприятий необходимые силы и средства, горюче-смазочные материалы, а также продукты питания и места отдыха для личного состава пожарной охраны, участвующего в выполнении боевых действий по тушению пожаров, и привлеченных к тушению пожаров сил;

– обеспечивать доступ должностным лицам пожарной охраны при осуществлении ими служебных обязанностей на территории в здания, сооружения и иные объекты предприятий.

2.6 Противопожарные мероприятия при проектировании и строительстве животноводческих ферм

Конструктивно-планировочные и технические решения по пожарной защите животноводческих ферм. При проектировании и строительстве животноводческого здания учитывается комплекс противопожарных мероприятий, обеспечивающих пожарную защиту животных, строительных конструкций, технологического оборудования.

Противопожарными мероприятиями обеспечивается решение следующих трех основных задач: во-первых, не допустить возникновение пожара; во-вторых, быстро ограничить его распространение при возникновении и, в-третьих, в короткий срок потушить пожар.

Для выполнения указанных задач разработаны конструктивные, планировочные и технические решения по пожарной защите животноводческих ферм. Основные направления конструктивных, планировочных и технических решений по обеспечению пожарной безопасности животноводческих ферм следующие:

1) применение строительных конструкций и инженерного оборудования животноводческих зданий необходимой огнестойкости и возгораемости;

2) деление животноводческих зданий на отсеки в зависимости от площади, назначения этих секций, количества и вида содержащихся животных, пожарной (сгораемой) нагрузки;

3) создание в зданиях достаточного количества и необходимых размеров эвакуационных путей и выходов для животных;

4) применение технических устройств, способствующих быстрому освобождению животных от привязи, одновременному открыванию дверок боксов;

5) внедрение противодымной защиты;

6) наличие установок и средств пожаротушения.

Способность здания сопротивляться огневому воздействию при пожаре называется его огнестойкостью. Различают пять степеней огнестойкости зданий (в том числе животноводческих): I, II, III, IV, V. Степень огнестойкости здания характеризуется пределами огнестойкости основных строительных конструкций и пределами распространения огня по этим конструкциям.

Под огнестойкостью строительных конструкций понимают их способность сопротивляться воздействию высокой температуры в условиях пожара и выполнять при этом обычные эксплуатационные функции. Время, по истечении которого конструкция теряет несущую или ограждающую способность, называется пределом огнестойкости и измеряется в часах от начала пожара (начала испытания конструкции на огнестойкость) до возникновения одного из следующих признаков: 1) образование в конструкции сквозных трещин или отверстий, через которые проникают продукты горения или пламя; 2) повышение температуры на необогреваемой поверхности в среднем более чем на 160 °С; 3) потеря конструкцией несущей способности, то есть ее обрушение.

Строительные конструкции изготавливают из несгораемых, трудносгораемых и сгораемых материалов. Конструкции, выполненные из сгораемых и трудносгораемых материалов, в условиях пожара горят, и по ним может распространяться огонь. По разным конструкциям огонь распространяется с разной скоростью.

С достаточно большой скоростью распространяется, например, огонь по утеплителю из камышита, медленнее продвигается огонь по деревянным стенам и перегородкам, а при защите деревянных конструкций штукатуркой или огнезащитными растворами солей (антипиренами) скорость распространения огня замедляется значительно. Расстояние, на которое может распространиться огонь по конструкции вне зоны горения за контрольное время, равное 15 мин, называется пределом распространения огня (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Нормируемые минимальные пределы огнестойкости основных строительных конструкций и максимальные пределы распространения огня по этим конструкциям

Степень огнестойкости зданий	Основные строительные конструкции				
	несущие стены и колонны	наружные стены из несущих панелей	перегородки (внутренние не несущие стены)	плиты, настилы и другие несущие конструкции перекрытий	плиты, настилы и другие несущие конструкции покрытий
Предел огнестойкости, ч					
I	2,5	0,5	0,5	1,0	0,5
II	2,0	0,25	0,25	0,75	0,25
III	2,0	0,25	0,25	0,75	Не нормируется
IV	0,5	0,25	0,25	0,25	Не нормируется
V	Не нормируется				
Предел распространения огня, см					
I	Не допускается				
II	Не допускается		40	Не допускается	
III	Не допускается		40	25	Не нормируется
IV	40	40	40	25	Не нормируется
V	Не нормируется				

Самые жесткие требования предъявляются к зданиям I степени огнестойкости. Их конструкции должны иметь самые высокие пределы огнестойкости и по ним не должен распространяться огонь. Поэтому здания I степени огнестойкости являются наилучшими с точки зрения сопротивляемости огневому воздействию. В зданиях V степени огнестойкости пределы распространения огня и пределы огнестойкости строительных конструкций не нормируются, поэтому все конструкции здания могут выполняться из сгораемых материалов, а следовательно, и ущерб от их уничтожения при пожаре может быть максимальным в сравнении с ущербом от разрушенных конструкций в зданиях других степеней огнестойкости.

Требуемая степень огнестойкости животноводческих зданий определяется по Своду правил СП-106.13330.2012 «Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения. Актуализированная редакция СНиП 2.10.03-84» с изменениями (18 августа 2016 г., 21 декабря 2022 г.) в зависимости от этажности, площади здания и категории производства.

Все производства в зависимости от пожароопасных свойств применяемых веществ и их количества подразделяются по взрыво- и пожароопасности 6 категорий: А, Б, В, Г, Д, Е. Животноводческие помещения приравниваются к производствам категории В (при наличии глубокой подстилки) и категории Д (в других случаях) по взрыво- пожароопасности, размещаемого в этом здании (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Степень огнестойкости зданий в зависимости от их этажности, площади и категории производства по взрыво- и пожароопасности

Категории производства	Допускаемое число этажей	Степень огнестойкости	Площадь этажа между противопожарными стенами зданий, м^2	
			одноэтажных	многоэтажных
В	9	II	Не ограничивается	
	3	III	3000	2000
	2	IV	2000	1200
	1	V	1200	–
Д	Не ограничивается	II	Не ограничивается	
	3	III	5200	3500
	2	IV	3500	2000
	1	V	2000	–

Пожарная безопасность здания обеспечивается в том случае, если его фактическая степень огнестойкости равна требуемой, иначе строительные конструкции не будут удовлетворять требованиям пожарной безопасности по пределу огнестойкости и пределу распространения огня или их указанные характеристики будут завышены, что также невыгодно из экономических соображений.

В строительстве современных животноводческих зданий применяются железобетонные, кирпичные, стальные, деревянные конструкции, а также различные полимерные материалы для покрытий, стен, воздуховодов и т. п. Рассмотрим поведение указанных конструкций в условиях пожара.

Железобетонные конструкции из-за несгораемости и сравнительно небольшой теплопроводности довольно хорошо противостоят огневому напору, Современные железобетонные конструкции, как правило, выполняются тонкостенными, без монолитной связи с другими элементами зданий, что ограничивает их огнестойкость до 1 ч. Ещё меньший предел огнестойкости у увлажненных железобетонных конструкций. Если повышение влажности конструкции до 3,5% увеличивает предел огнестойкости, то дальнейшее повышение влажности при кратковременном действии пожара может вызвать взрыв бетона и быстрое разрушение конструкции.

Предел огнестойкости железобетонной конструкции зависит от размеров её сечения, толщины защитного для арматуры слоя бетона, марки и диаметра арматуры, марки бетона и вида заполнителя, нагрузки на конструкцию и схемы её опирания. Предел огнестойкости ограждающих конструкций при прогреве противоположной огню поверхности на 160 °С (перекрытия, стены, перегородки) зависит от их толщины, вида бетона и его влажности. С увеличением толщины и уменьшением объемной массы бетона предел огнестойкости возрастает.

Кирпичные стены и перегородки относятся к одним из самых огнестойких конструкций. Обыкновенный глиняный кирпич выдерживает одностороннее нагревание до 700–900 °С, не снижая своей прочности и не обнаруживая признаков разрушения. При нагревании до 800 °С наблюдаются только поверхностные повреждения кладки в виде волосных трещин и отслаивания тонких слоев.

Силикатный кирпич, изготовляемый из кварцевого песка и извести, выдерживает температуру порядка 600 °С, не снижая своей прочности. При нагревании до 700 °С и выше на силикатных изделиях появляются поверхностные трещины, а прочность снижается до 50–60% первоначальной, не восстанавливается при охлаждении кирпича до нормальной температуры. Поэтому для несущих элементов из силикатного кирпича критической в условиях пожара является температура 700 °С.

В целом же кирпичные конструкции, особенно конструкции из глиняного кирпича, – надежная преграда для распространения пожара. Предел огнестойкости кирпичной перегородки толщиной в ¼ кирпича (6,5 см) равен 0,75 ч, а стены толщиной в 1 кирпич (25 см) – 5,5 ч.

Стальные конструкции в условиях пожара из-за значительной теплопроводности и малой теплоемкости под действием высокой температуры часто обрушиваются.

Большинство стальных конструкций деформируются и теряют устойчивость и несущую способность через 15 мин интенсивного воздействия на них пожара. Несколько дольше противостоят воздействию огня толстостенные стальные конструкции, а также конструкции с большими запасами прочности. Особенно значительным разрушениям при пожарах подвергаются стальные незащищенные колонны, фермы и балки. Деформация или потеря несущей способности стальных колонн вызывает обрушение ферм и в целом покрытий зданий.

В строительной практике наиболее распространенный способ защиты стальных конструкций от огня – облицовка их несгораемыми материалами. Для защитных облицовок стальных колонн и балок используют штукатурку, легкобетонные и гипсовые плиты, кирпич, пустотелые керамические камни (рисунок 2.5). Предел огнестойкости стальных защищенных малотеплопроводными материалами конструкций зависит от вида и толщины защиты и колеблется от 0,75 ч (стальные балки перекрытий, защищенные штукатуркой толщиной 10 мм) до 5,25 ч (колонны, облицованные кирпичом толщиной 12 см).

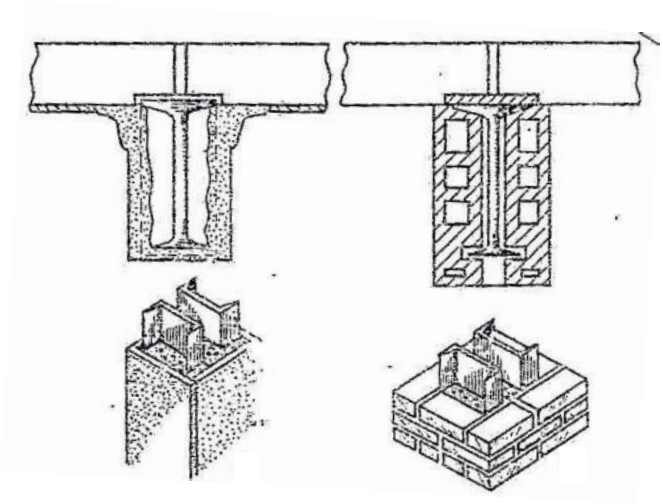


Рисунок 2.5 – Облицовка стальных прогонов и колонн
штукатуркой по сетке (вверху справа);
пустотелыми керамическими камнями (вверху слева);
гипсовыми плитами (внизу слева); кирпичом (внизу справа)

Недостаток указанной защиты состоит в том, что в каждом случае нужно отыскать надежный способ крепления несгораемого малотеплопроводного материала к поверхности стальной конструкции.

Весьма перспективна защита стальных конструкций от огня огнезащитным вспучивающимся покрытием ВПМ. Это покрытие представляет собой смесь термостойких, газообразующих и волокнистых наполнителей в водном растворе полимерных связующих. Под воздействием огня такое покрытие вспучивается до толщины 5–7 см и повышает предел огнестойкости стальной конструкции.

Деревянные конструкции широко применяются в сельскохозяйственном строительстве. В последние годы быстро развивается изготовление клееных деревянных конструкций индустриальными методами. Расширяется и область применения деревянных конструкций. Несущие деревянные конструкции разрешается применять даже в одноэтажных животноводческих зданиях II степени огнестойкости.

Однако горючесть деревянных конструкций – серьезный их недостаток. Для защиты деревянных конструкций от огня применяют различные виды окраски, пропитки и обмазки. Наиболее эффективны такие средства огнезащиты деревянных конструкций, повышающие огнестойкость и сопротивление распространению огня, как штукатурка и глубокая пропитка антипиренами (огнезащитными составами). В качестве антипиренов применяют водные растворы фосфата аммония, буры и других солей, которыми в автоклавах под давлением или в горяче-холодных ваннах пропитывают элементы деревянных конструкций. При этом способе защиты древесина становится трудносгораемой.

Трудносгораемыми становятся также деревянные конструкции, защищенные штукатуркой. В этих случаях предел огнестойкости деревянных

стен, перегородок, перекрытий составляет 0,6–1,5 ч в зависимости от вида защиты и толщины слоя штукатурки. Остальные способы огнезащиты деревянных конструкций (поверхностная обработка антипиренами, обмазка сульфатно-глиняная или суперфосфатная, окраска красками СК-Л, ИХВО и др.) переводят древесину лишь в разряд трудновоспламеняемой. Такие конструкции не воспламеняются в течение нескольких минут, а затем горят как незащищенные деревянные конструкции.

Перспективна защита древесины от возгорания окраской её поверхности специальной огнезащитной краской ВПД, вспучивающейся под воздействием высоких температур. В обычных условиях эта краска защищает конструкции от влаги, а в случае пожара она, резко увеличиваясь в объеме, создает теплоизоляционную одежду, которая способна на некоторое время защитить древесину от возгорания. Деревянные конструкции, покрытые огнезащитной вспучивающейся краской ВПД, имеют предел распространения огня, не превышающий 25 см.

Полимеры. В настоящее время в практику строительства широко внедряются синтетические материалы. Они имеют ряд ценных свойств, выгодно отличающих их от других строительных материалов: высокую прочность при малой массе, водостойкость, неподверженность гниению, стойкость к коррозии. Их просто изготавливать и легко обрабатывать. Широкое применение в сельскохозяйственном строительстве находят различные стеклопластики, органическое стекло, винипласт, пенопласты, сотопласты и другие материалы. Основной недостаток пластмасс – их горючесть. Большинство пластмасс воспламеняется при более низких температурах, чем древесина. При горении пластмасс выделяются токсичные продукты. Кроме того, пластмассы имеют сравнительно невысокую жесткость и повышенную ползучесть. Поэтому изготавливаются в основном конструкции, в которых пластмассы сочетаются с другими материалами. Наиболее перспективной областью применения пластмасс в строительстве в сочетании с другими материалами являются конструкции стен и кровель.

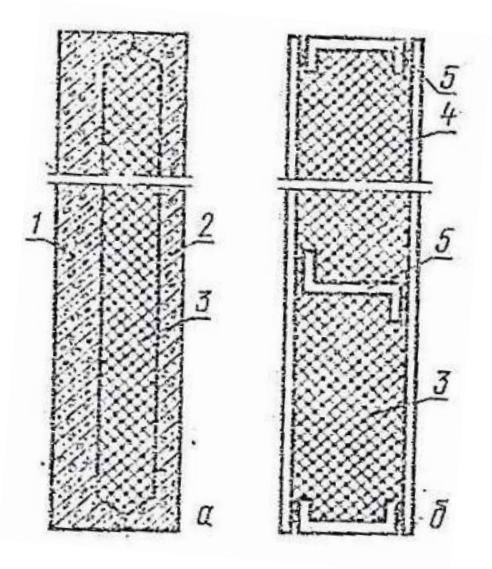
Трехслойные стеновые панели бывают двух видов (рисунок 2.6):

1) из внутренних и наружных железобетонных плит с теплоизоляционным сгораемым или трудносгораемым полимерным материалом между ними;

2) из внутренних и наружных листовых тонкостенных несгораемых материалов (асбоцемент, сталь, алюминий) и сгораемого полимерного утеплителя (пенополистирола). Стеновые панели первого вида имеют предел огнестойкости 2,5–5 ч и относятся к несгораемым. Предел огнестойкости панелей второго вида составляет 0,15–1 ч и они относятся к трудносгораемым.

На некоторых животноводческих фермах применяются покрытия из металлического профилированного настила с утеплителем из эффективных теплоизоляционных материалов (пенополистирола, фенопласта, пенополиуретана).

Такие покрытия имеют предел огнестойкости 0,25 ч и в пожарном отношении представляют серьезную опасность, так как утеплитель в сочетании с мягкой кровлей легко воспламеняется и способствует распространению огня.



а – железобетонная; *б* – тонкостенная; 1 – внутренняя железобетонная плита; 2 – наружная железобетонная плита; 3 – полимерный теплоизоляционный материал; 4 – тонкостенный несгораемый материал; 5 – ребра жесткости
Рисунок 2.6 – Трехслойные стеновые панели

В целом же огнестойкость зданий животноводческих ферм зависит от огнестойкости элементов (конструкций) зданий. Потеря несущей способности одной лишь конструкцией может привести к обрушению всего здания. Потеря конструкцией ограждающей способности содействует распространению пожара на значительные площади. Поэтому при строительстве животноводческих зданий требуется огнезащита деревянных и стальных конструкций, а также ограничение области применения конструкций из полимерных материалов. Особое внимание следует уделять защите узлов сочленения строительных конструкций.

2.7 Обеспечение пожарной безопасности животных

Во время эвакуации из горящих зданий животные группируются и образуют поток, который движется в направлении выхода из здания. Размер потока обусловливается количеством животных и размерами проходов, выходов, тамбуров и т. п. При этом надо учитывать, что животные, содержащиеся выгульно и безвыгульно, по-разному ведут себя в случае возникновения пожара. Животные при выгульном содержании, как правило, сами покидают горящее здание через открытые ворота и двери. При безвыгульном содержании приходится принудительно выгонять животных. На это требуется больше обслуживающего персонала и времени.

Основной критерий оценки конструктивно-планировочных и организационных решений по обеспечению безопасности животных при пожаре – кратковременность эвакуации. Чем быстрее она будет завершена, тем больше вероятность сохранить поголовье, Показателем эффективности пожарной защиты животных является время, по истечении которого поголовье может

быть эвакуировано из горящего помещения в безопасное место. Животные должны быть эвакуированы из помещения до возникновения опасных для их жизни факторов пожара.

Выполнение этого условия обеспечивается созданием достаточного количества эвакуационных путей или выходов соответствующих размеров и конструктивно-планировочными решениями, обеспечением незадымляемости эвакуационных путей и помещений и, наконец, обучением обслуживающего персонала определенным действиям на случай пожара.

Необходимо отметить, что не каждый проход в животноводческом здании и не каждый выход из него можно рассматривать как эвакуационные. У животных вырабатывается условный рефлекс двигаться по соответствующему сигналу через определенные пути и выходы, и направить их движение по другим путям в условиях пожара очень трудно. Поэтому проходы, ворота и двери, которые в нормальных условиях эксплуатации не используются для движения животных, как правило, не должны рассматриваться как эвакуационные.

В качестве эвакуационных необходимо считать выходы и проходы, которые используются при эксплуатации животноводческих зданий для выгула животных или их передвижения при безвыгульном содержании, и ведут:

а) из помещений первого этажа непосредственно наружу или через тамбур;

б) из станков или клеток в проход, имеющий непосредственный выход наружу;

в) из помещений любого этажа, кроме первого, в пандусную клетку непосредственно или через тамбур.

Пожар может возникнуть в любой части животноводческого помещения, и выход для эвакуации животных может оказаться отрезанным огнем. С учетом этого следует проектировать не менее двух эвакуационных выходов 13 животноводческих зданий. Расположение этих выходов должно быть рассредоточенное. Один эвакуационный выход из помещений предусматривается для случаев, оговоренных нормами технологического проектирования животноводческих предприятий. Например, согласно ОНТП I–77, один выход допускается устраивать в помещениях, где находится не более 50 голов крупного рогатого скота.

Суммарная ширина ворот, дверей и проходов для эвакуации животных зависит от вида животных и степени огнестойкости здания. Чем крупнее животные и чем ниже степень огнестойкости здания, тем меньше нормируется число голов, приходящихся на 1 м ширины выхода в здании (таблица 2.4).

Для планомерного и организованного движения животных существенное значение имеет вопрос минимальных и максимальных размерах эвакуационных ворот, исключение встречных и пересекающихся потоков животных, крутых поворотов эвакуационных путей и других обстоятельств, могущих замедлить движение животных или полностью его приостановить. В связи с этим ширина проходов и выходов должна быть такой, чтобы по

ним одновременно продвигалось не менее двух животных, и составлять не менее 1 м для крупных и не менее 0,8 м для мелких животных.

Максимальная ширина эвакуационных дверей и ворот для их равномерного и достаточного распределения по периметру здания не должна превышать 3 м. Для беспрепятственного движения животных при вынужденной эвакуации ширина проходов должна быть, как правило, не менее ширины эвакуационных выходов (таблица 2.4).

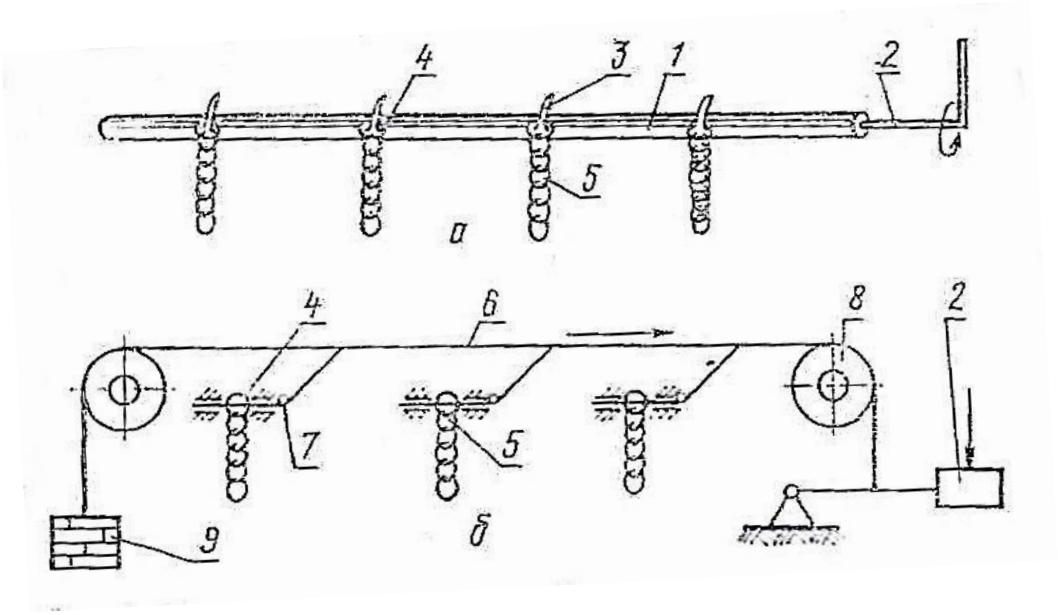
Высота эвакуационных дверей и ворот с учетом того, что эвакуация животных будет организовываться людьми и что эвакуационные выходы для животных в большинстве случаев являются эвакуационными и для людей, должна приниматься не менее 1,8 м.

При стойловом содержании крупного рогатого скота применяют индивидуальную и групповую привязь с точки зрения обеспечения быстроты эвакуации самым нерациональным решением следует признать индивидуальную привязь. При привязном содержании животных (кроме станций искусственного осеменения, родильных и ветеринарно-санитарных отделений) должна применяться групповая легко освобождаемая привязь. Два варианта схем такой привязи показаны на рисунке 2.7.

Таблица 2.4 – Число голов на 1 м ширины выхода
в зависимости от вида животных и степени огнестойкости здания

Группы животных	Число голов на 1 м ширины выхода в зданиях		
	I и II степень огнестойкости	III степень огнестойкости	IV и V степень огнестойкости
Коровы и нетели за 2–3 месяца до отела	50	30	20
Ремонтный молодняк КРС всех возрастов	60	40	25
Телята от 10–20-дневного до 6-месячного возраста и молодняк на доращивание на откорм	100	60	40

При трубной привязи (рисунок 2.7 *а*) механизм крепления привязей представляет собой металлическую трубу 1 диаметром 35–38 мм, горизонтально закрепленную на стойловой раме. Указанную трубу крепят к стойкам стойловой рамы с помощью хомутов таким образом, что она имеет возможность свободно поворачиваться. К трубе приваривают крючки 3 для надевания крайних колец 4 цепи привязи 5. Чтобы освободить животных, трубу при помощи поворотного рычага 2 приводят в такое положение, при котором крайнее кольцо вертикальной цепи привязи соскакивает с крючка и выскальзывает из кольца короткой цепи ошейника. При привязывании животного рычаг закрепляют, шею животного опоясывают цепями, конец вертикальной цепи продевают через кольцо цепи ошейника и надевают на крючок.



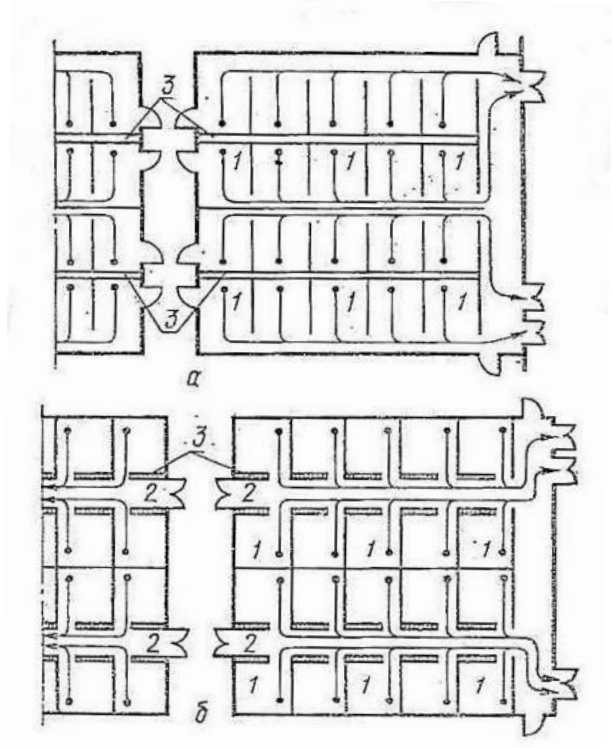
а – трубная; *б* – тросово-цепная; 1 – труба; 2 – рычаг; 3 – крючок; 4 – кольцо; 5 – цепь; 6 – трос; 7 – чека; 8 – блок; 9 – противовес

Рисунок 2.7 – Групповая легкоосвобождаемая привязь

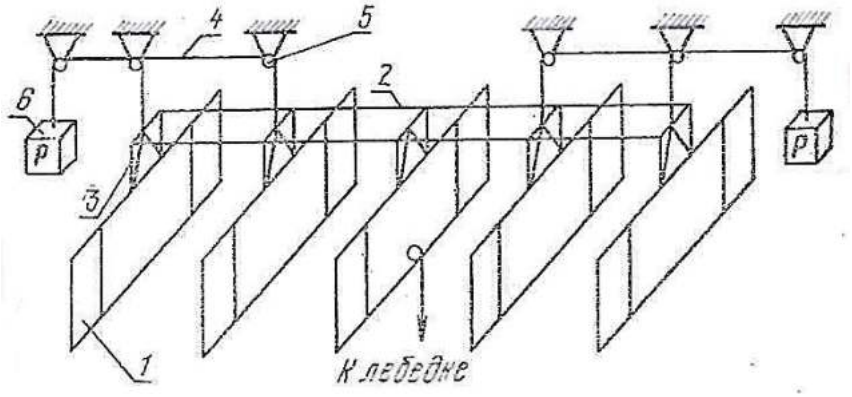
При тросово-цепной привязи (рисунок 2.7 *б*) на верхней обвязке стойловой рамы, выполненной из труб или деревянных брусьев, размещают трос толщиной 6 мм. Одним концом трос 6 прикрепляют к ручному рычагу 2, а на другом конце его укреплен противовес 9. Для обеспечения направления движения троса его пропускают через два блока 8 и ряд направляющих петель. К тросу прикрепляют ответвления, закапчивающиеся чекой 7. Количество ответвлений равно количеству привязываемых животных. К стойловой раме напротив каждого животного прикрепляют уголок с отверстием. В отверстие уголка продевают кольцо 4 привязи животного 5, в которое вставляют чеку ответвления троса. Для отвязывания группы животных достаточно привести в действие рычаг 2. При этом выдергивают чеку из кольца цепи привязи каждого животного, и животные освобождаются.

Особые трудности создаются с обеспечением кратковременной эвакуации животных при содержании их в клетках и станках (телята, поросята и молодняк крупного рогатого скота и свиней). Ограниченное количество обслуживающего персонала при значительном числе клеток и станков не позволяет своевременно и организованно эвакуировать животных. На рисунке 2.8 приведена планировка двух секций современной животноводческой фермы. Животных размещают группами по 20 голов. Общая вместимость каждой секции 400 животных.

На рисунке 2.9 видно, что для эвакуации молодняка крупного рогатого скота необходимо открыть наружные ворота, выгнать животных из ближайших расположенных у ворот клеток, а затем, осуществляя последовательный перегон животных из клетки в клетку, эвакуировать остальное поголовье. В процессе эвакуации молодняка необходимо открыть трое наружных ворот и 20 дверок клеток. Для выгона 400 животных из одной секции оператору потребуется не менее 15–20 мин.



а – клеточное содержание животных с последовательным выходом через клетки; *б* – клеточное содержание с выходом на общий проход; 1 – клетки для животных; 2 – кормовой проход; 3 – кормушки
Рисунок 2.8 – Планировочные схемы животноводческих зданий



1 – поперечное ограждение клеток; 2 – соединительные трубы; 3 – металлическая рама; 4 – трос; 5 – блок; 6 – противовес
Рисунок 2.9 – Система дистанционного открывания поперечных ограждений клеток

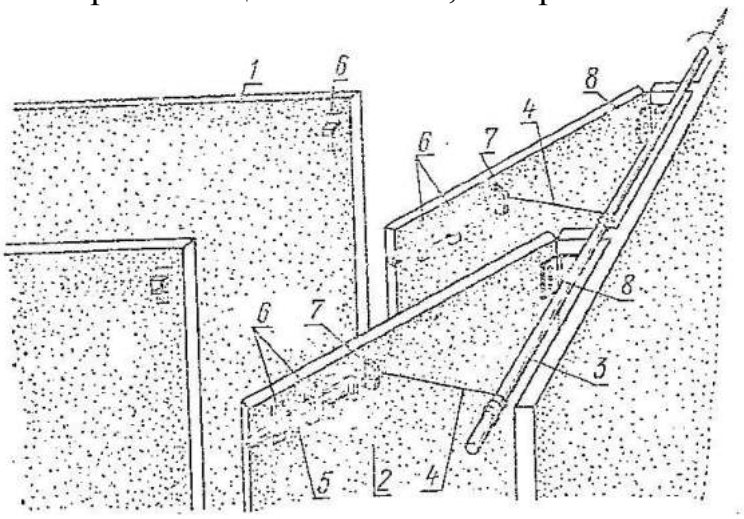
Из секции для содержания телят (рисунок 2.8 *б*) их предполагается эвакуировать из каждой клетки в кормовой проход, а затем через ворота наружу. Установлено, что для выгона 20 телят только из одной клетки необходимо затратить 2–3 мин.

Следовательно, при клеточном содержании телят своевременный процесс их эвакуации невозможен. Требуется разработка специальных технических решений для успешной эвакуации животных. В этом плане можно было

бы рекомендовать подъемно-опускное ограждение групповых клеток или централизованное открывание дверок клеток.

Схема подъемно-опускного устройства поперечного ограждения клеток приведена на рисунке 2.9. Поперечное ограждение 1 пяти клеток при помощи двух соединительных труб 2 образует жесткую цельную систему. При этом в верхней части поперечного ограждения каждой клетки добавляют прямоугольную металлическую раму 3. Такая система с двух сторон при помощи тросов 4 и блоков 5 соединяется с противовесами 6, суммарная масса которых на 10% превышает массу подъемной системы поперечного ограждения клеток. Для фиксации ограждения в кормовом проходе секции устанавливают лебедку с ручным и электрическим пуском. В случае необходимости оператор расфиксирует лебедку, и под действием противовесов поперечное ограждение пяти клеток поднимается вверх на определенную высоту, освобождая продольный проход для выгона 100 животных. Эвакуация животных при поднятых ограждениях осуществляется через коридоры, образуемые продольным ограждением клеток. Время подъема такого ограждения составляет всего лишь 3–5 с, а время эвакуации 400 телят из секции не превышает 2 мин.

Централизованное дистанционное открывание дверок клеток может быть осуществлено при помощи механизма, изображенного на рисунке 2.10.



1 – ограждение клеток; 2 – дверка; 3 – вращающаяся штанга;
4 – трос; 5 – щеколда; 6 – направляющие;
7 – стопорное кольцо с отверстием; 8 – петли дверки
Рисунок 2.10 – Дистанционное управление для открывания дверок

Дверка 2 каждой клетки с животными закрывается при помощи щеколды 5, входящей в направляющие 6. Щеколда посредством троса 4, проходящего через стопорное кольцо 7 с отверстием, соединяется с вращающейся штангой 3. Для централизованного открывания дверок клеток включают электродвигатель, который с помощью редуктора проворачивает вращающуюся штангу. Трос, наматываясь на штангу, освобождает щеколду каждой дверки от зацепления с направляющими и открывает дверки.

С помощью таких и подобных им конструктивно-планировочных и технических решений можно обеспечить сохранность поголовья при пожарах в зданиях животноводческих ферм.

Особое внимание необходимо уделять обеспечению пожарной безопасности животных, эвакуация которых в силу физиологического состояния (свиноматки с приплодом, глубокостельные коровы, телята в возрасте до одного месяца, поросята-отъемыши) или условий содержания (в индивидуальных станках, боксах, многоярусное содержание) становится невозможной. В этих случаях требуется в первую очередь продумать мероприятия по предотвращению пожара, ограничению распространения огня и продуктов горения, а также пожарной защите животных. К таким мероприятиям следует отнести ограничение вместимости животноводческих зданий в секциях, изоляцию помещений (секций) с животными друг от друга и от помещений другого назначения, применение дымоудаляющих систем, исключение сгораемого материала в строительных конструкциях и технологическом оборудовании, прокладку электропроводки в металлических трубах или строительных конструкциях, исключение сгораемой подстилки, внедрение пожарной автоматики.

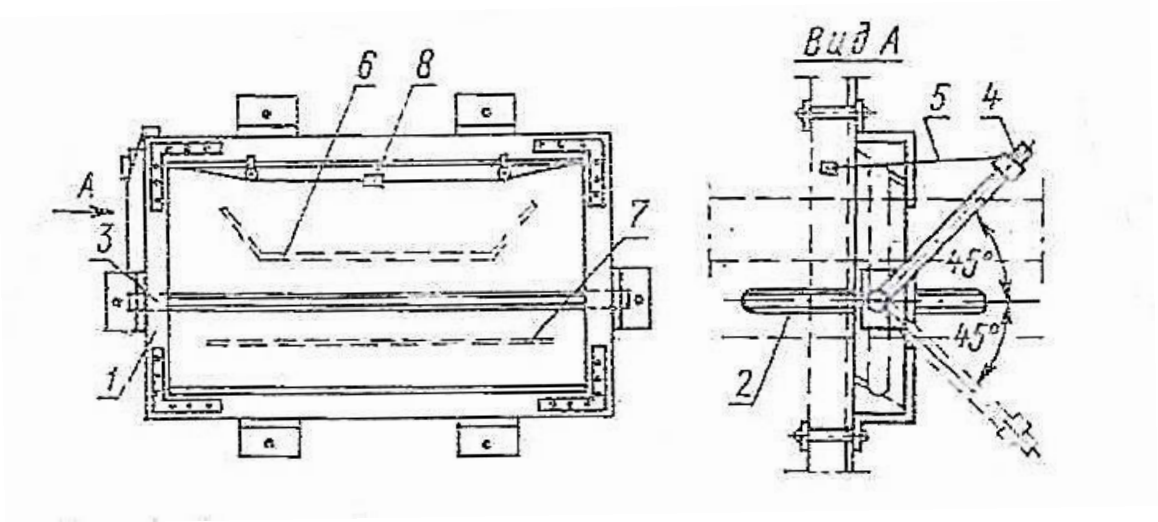
Во избежание массовой гибели животных вместимость зданий и секций ограничивается. Секции для содержания животных должны отделяться друг от друга, а также от других пожароопасных помещений или помещений иного функционального назначения несгораемыми (трудносгораемыми) стенами, перегородками и перекрытиями с пределом огнестойкости не менее 1 ч. Двери в этих стенах и перегородках должны быть противопожарными, с пределом огнестойкости не менее 0,6 ч, и оборудованы устройствами для самозакрывания. При этом встроенные складские помещения для грубых кормов (сена, соломы) необходимо изолировать глухими стенами с пределом огнестойкости не менее 1 ч, и у них должен быть обособленный выход наружу. Во внутренних стенах взрывоопасных помещений (категории А, Б, Е) следует устраивать тамбур – шлюзы с подпором воздуха.

Все помещения для содержания животных должны быть надежно изолированы от других помещений с таким расчетом, чтобы продукты горения не могли распространяться. Для этого внутренние двери уплотняют в притворах, а места прохождения в стенах трубопроводов, электрических кабелей тщательно заделывают цементным раствором.

Иногда во внутренних стенах для подачи кормов и других технологических целей устраивают проемы, которые могут послужить причиной распространения пожара. Через эти проемы обычно проходят транспортерные ленты, и их защита требует создания специальных устройств.

На рисунке 2.11 показана конструкция клапана для зажима лент транспортера. При нормальной работе транспортера огнезадерживающий клапан 2, выполненный из досок, обшитых кровельной сталью по асбестовому картону, удерживается в горизонтальном положении между транспортерными лентами 6 и 7 с помощью рычага с противовесом 4 и троса 5. При повышении температуры в помещении до определенной величины легкоплавкий замок 8

расплавляется, удерживающее устройство освобождается, и рычаг 4 поворачивает полотнище клапана вокруг оси 3 в вертикальное положение. При этом клапан прижимает верхнюю ленту транспортера 6 к верхнему брусу рамы 1, а нижнюю ленту – к нижнему брусу, что создает плотность перекрытия проема.



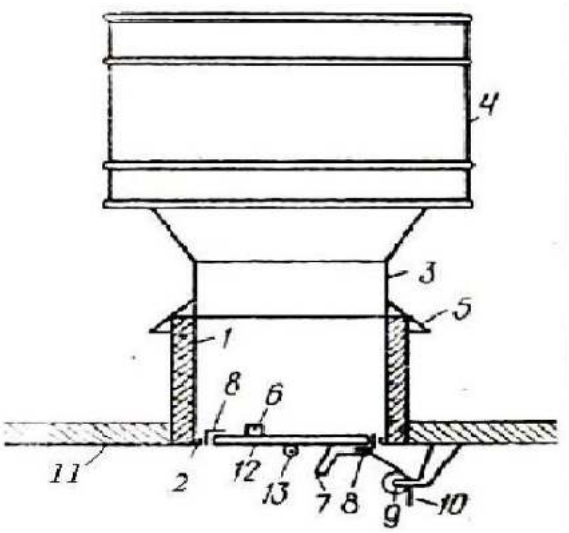
1 – рама клапана; 2 – клапан; 3 – ось клапана; 4 – противовес; 5 – трос;
6 – верхняя лента транспортера; 7 – нижняя лента транспортера;
8 – легкоплавкий замок

Рисунок 2.11 – Зажимной клапан

Дымоудаляющие системы предназначены для удаления продуктов горения из помещений, где возник пожар, за пределы здания. Учитывая экономическую целесообразность, системы дымоудаления следует устраивать в зданиях без естественного освещения и в зданиях шириной более 60 м, а также в помещениях, где имеются сгораемые материалы (категория производства В по пожарной опасности).

В качестве дымоудаляющих устройств могут служить дымовые шахты или существующие вентиляционные люки, световые фонари, а в некоторых случаях открывающиеся оконные переплеты.

На рисунке 2.12 изображен дымовой люк с дефлектором. Проем люка перекрывается утепленным клапаном 5 с ручным дистанционным и автоматическим управлением. Клапан помещен во внешнюю рамку 8 и связан с ней легкоплавкой вставкой 4; при этом клапан прикреплен к валу эксцентрично и наглухо, а рамка подвешена к нему свободно. Трос ручного управления 10 соединен с лебедкой 9 и прикреплен к внешней рамке. При ослаблении каната клапан под действием собственной массы и противовеса 7 вместе с рамкой поворачивается на 90º и открывает проем. Лебедку крепят к ближайшей колонке, что позволяет сократить длину тросов и упростить канатно-блочную систему.



1 – дефлектор; 2 – колпак; 3 – железобетонный стакан;
4 – легкоплавкая вставка; 5 – утепленный клапан; 6 – упор; 7 – противовес;
8 – рамка из уголков; 9 – лебедка; 10 – трос
Рисунок 2.12 – Дымовой люк с дефлектором

В нормальных условиях эксплуатации здания дымовой люк может быть использован для вентиляции помещения. Кроме ручного открывания, клапан может открыться автоматически с помощью двух металлических пластин, одна из которых приварена к полотнищу клапана 5, а вторая – к рамке 8. Указанные пластины соединены между собой легкоплавкой вставкой 4. При повышении температуры сплав плавится, в результате чего полотнище клапана поворачивается под действием собственной массы и занимает вертикальное положение. При этом одна пластина автоматического устройства поворачивается вместе с клапаном, а вторая остается вместе с рамкой.

Вентиляционные шахты, световые фонари, оконные проемы нетрудно переоборудовать под дымовые люки. Необходимо обеспечить только указанные устройства механизмами для ручного и автоматического открывания при пожаре. Дымоудаляющие устройства должны выполняться из несгораемых или трудносгораемых материалов.

Площадь же дымовых люков не должна быть менее 0,2% площади помещения.

Исключение сгораемых материалов в строительных конструкциях и технологическом оборудовании, внедрение огнестойкого строительства, скрытая прокладка электрических проводов значительно уменьшают пожарную опасность животноводческих ферм. При возникновении пожара в этих условиях продолжительность горения значительно уменьшится, снизится и температурный режим в горящем помещении. Если же при этом исключить в животноводческих помещениях сгораемую подстилку, то при наличии устройств, препятствующих распространению огня и способствующих удалению дыма, пожар примет локальный (местный) характер, и убытки от него будут незначительные.

Установки автоматического пожаротушения, как правило, дорогостоящие и требуют повседневного квалифицированного обслуживания. Поэтому они не нашли пока применения на сельскохозяйственных объектах.

Однако не исключена возможность их применения в будущем в тех зданиях животноводческих ферм, в которых вероятность возникновения пожара и гибели животных будет значительной, а другие противопожарные мероприятия окажутся неэффективными и экономически невыгодными.

В каждом отдельном случае должен быть выбран такой оптимальный уровень пожарной защиты животноводческих зданий, который свел бы к минимуму вероятность возникновения пожара и ущерб от него.

2.8 Противопожарные мероприятия при эксплуатации ферм крупного рогатого скота

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 ферм имеет первостепенное значение.

В соответствии с действующим законодательством ответственность за обеспечение пожарной безопасности на животноводческих предприятиях и других сельскохозяйственных предприятиях несут их руководители.

Руководитель сельхозпредприятия обязан:

а) организовать изучение и выполнение на животноводческих фермах 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 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. Начальники комплексов, заведующие фермами, отвечающие 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 по содержанию КРС 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 фермах 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 рабочие и служащие, работающие на ферме, должны проходить специальную противопожарную подготовку с целью изучения правил пожарной безопасности для фермы или отдельного её участка. Противопожарная подготовка 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 рабочих и служащих может проводиться одновременно с инструктажом 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 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».

2.9 Требования, предъявляемые к пожарной безопасности ферм крупного рогатого скота

Пожарная безопасность территории ферм КРС. При проектировании животноводческих ферм разрабатываются специальные мероприятия, препятствующие возникновению и распространению пожара и способствующие успешному его тушению. К этим мероприятиям относятся:

– зонирование территории фермы, исходя из функционального назначения и пожарной опасности отдельных участков (различают производственную, складскую, административно-вспомогательную зоны);

– взаимное размещение зон с учетом рельефа местности и господствующего направления ветра. Участки, наиболее опасные в пожарном отношении, размещают на территории сельхозпредприятия таким образом, чтобы была минимальная возможность распространения огня на смежные здания и сооружения;

– нормирование противопожарных разрывов между отдельными зданиями, складами и т. п.;

– обеспечение территории фермы достаточным количеством дорог, проездов и подъездов ко всем зданиям и сооружениям;

– наличие наружного пожаротушения в виде пожарных водоемов или водопроводной сети с пожарными гидрантами.

В процессе эксплуатации животноводческих ферм задача административного и обслуживающего персонала сводится к строгому соблюдению противопожарных мероприятий, заложенных при проектировании и строительстве. Поэтому категорически запрещается перестройка и перепланировка территории сельхозпредприятия без согласования с органами государственного пожарного надзора и другими заинтересованными организациями. Противопожарные разрывы между зданиями не разрешается использовать под склады грубых кормов, каких-либо материалов и оборудования, для стоянки автотранспорта, тракторов, комбайнов и другой сельскохозяйственной техники.

При размещении животноводческих предприятий вблизи лесов хвойных пород между строениями и лесными массивами на весенне-летний пожароопасный период необходимо создавать защитные противопожарные полосы, устраиваемые с помощью бульдозеров, плугов и других почвообраба-

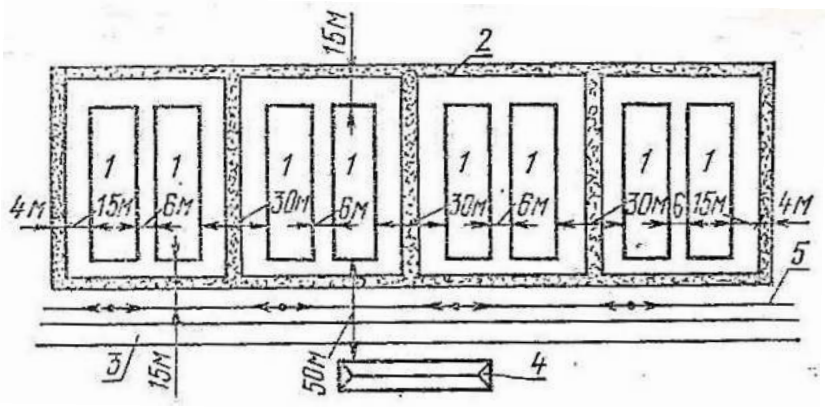
тывающих орудий. При хозяйственной целесообразности на защитных полосах допускается посев пожароустойчивых растений (картофеля, люпина, донника и др.).

Ко всем зданиям и сооружениям должен быть свободный доступ. Проезды и подъезды к зданиям и водоисточникам, а также подступы к пожарному инвентарю и оборудованию должны быть всегда свободными. О закрытии отдельных участков дорог или проездов для их ремонта (или по другим причинам) нужно ставить в известность районную пожарную часть (дежурную часть районного органа внутренних дел, инспекцию государственного пожарного надзора) и начальника добровольной пожарной дружины (пожарно-сторожевой охраны) или фермы. При этом для движения пожарных машин в соответствующих местах должны быть установлены указатели направления объезда или устроены проезды через ремонтируемые участки.

Территорию животноводческого предприятия следует постоянно содержать в чистоте и систематически очищать от сгораемых отходов. Запрещается применение открытого огня (костры, факелы) на территории фермы. При необходимости сжигать мусор можно только в безветренную погоду на расстоянии не ближе 100 м от строений и хлебных массивов. Оставшиеся золу и угли надо тщательно залить водой или засыпать землей.

В местах хранения и применения огнеопасных жидкостей и сгораемых материалов, в животноводческих и других производственных помещениях курение строго запрещается. Курить можно только в специально отведенных местах, отмеченных надписями «Место для курения», оборудованных урнами или бочками с водой.

Особые требования предъявляются к складам грубых кормов (рисунок 2.13). На территории животноводческой фермы склады грубых кормов следует располагать на специально отведенной площадке. Примерная планировка склада грубых кормов с указанием минимальных разрывов между парами скирд, между отдельными скирдами в одной паре, между скирдами и дорогой общего пользования показана на рисунке 2.13. При этом площадь основания одной скирды не должна превышать 150 м^2, а штабеля прессованного сена или соломы – 500 м^2.



1 – скирды; 2 – пропаханная полоса; 3 – дорога общего пользования; 4 – здание животноводческой фермы; 5 – линия электропередачи

Рисунок 2.13 – Планировка склада грубых кормов

Сено повышенной влажности рекомендуется складировать в конические стога (копны) с разрывами между ними не менее 20 м. Стог сена повышенной влажности во избежание самовозгорания необходимо постоянно контролировать – измерять температуру с помощью обычных ртутных термометров, которые вставляют в металлические трубы дюймового сечения и размещают в стоге на различной глубине.

На склады грубых кормов не должны допускаться тракторы и автомобили, не оборудованные искрогасителями. Перед въездом на склад водители должны проверять исправность и надежность крепления искрогасителя. Во избежание загораний кормов от непосредственного соприкосновения с выхлопными трубами, коллекторами или глушителями тракторы-тягачи, используемые на разгрузочных работах, не должны подъезжать к скирдам ближе 3 м. Во время загрузки кормов в кузов автомобиля двигатель его должен быть выключен. Выезд со склада может быть разрешен только после осмотра места стоянки автомобиля и уборки сена (соломы) вблизи выхлопной трубы.

Пожарная безопасность зданий и помещений. Все животноводческие, служебные, складские и вспомогательные здания и помещения фермы должны постоянно содержаться в чистоте. Помещения для содержания животных необходимо регулярно очищать от сгораемых материалов. Хранение кормов и различных материалов в тамбурах и проходах запрещается.

На случай возникновения пожара должна быть обеспечена возможность безопасной эвакуации людей и животных из помещений и зданий. Для этого ворота и двери, предназначенные для вывода скота, должны открываться только наружу, ничем не загромождаться и не перекрываться. Запрещается устраивать у них пороги и ступени, подворотни. Ворота и двери разрешается закрывать только на легкооткрываемые задвижки, крючки или щеколды. Применение замков запрещается. Все площадки перед воротами и дверями зимой следует постоянно очищать от снега с тем, чтобы ворота и двери могли свободно открываться.

Количество эвакуационных выходов из каждого животноводческого здания и помещения, а также их конструктивное и планировочное решение должны соответствовать требованиям строительных и технологических норм и правил. Не допускается в процессе эксплуатации перепланировка помещений и зданий животноводческих ферм. При необходимости такой перепланировки все вопросы пожарной безопасности должны согласовываться с местными (районными) органами государственного пожарного надзора.

Помещения для хранения аварийного запаса грубых кормов, приготовления кормов с огневым подогревом, а также помещения, предназначенные для размещения вакуум-насосных с двигателями внутреннего сгорания и теплогенераторов, пристроенные к животноводческим зданиям или встроенные в них, должны быть отделены от помещений для содержания скота несгораемыми стенами и перекрытиями, а также иметь самостоятельные выходы наружу. Более предпочтительно использовать для этих целей отдельно стоящие здания.

Не разрешается использовать чердачные помещения в производственных целях (кроме размещения вентиляционных установок, баков-расширителей, трубопроводов) или для хранения материальных ценностей. Чердачные помещения должны быть постоянно закрыты на замки, ключи от которых следует хранить в определенном месте. Деревянные конструкции чердачных помещений надо обрабатывать огнезащитным составом.

В чердачных помещениях ферм при условии устройства несгораемой кровли, наличии несгораемого утеплителя или обмазки перекрытия (со стороны чердака) глиной толщиной не менее 3 см, исправной электропроводки и ограждения дымоходов по периметру на расстоянии 1 м допускается хранение грубых кормов (сено, солома) и подстилки.

В помещениях для животных запрещается устраивать мастерские, склады, стоянки автотранспорта, тракторов, сельхозтехники, а также производить какие-либо работы, не связанные с обслуживанием фермы. Въезд в эти помещения тракторов, автомобилей и сельхозмашин, выхлопные трубы которых не оборудованы искрогасителями, не допускается.

Помещение вакуум-насосной должно систематически очищаться от подтеков машинного масла и топлива. Случайно пролитые масло и топливо необходимо удалять с помощью песка. В вакуум-насосной разрешается хранить масло для смазки вакуум-насосов и двигателя только в закрытой металлической таре. Выхлопная труба двигателя внутреннего сгорания должна быть оборудована искрогасителем, а при прохождении через сгораемые конструкции иметь противопожарную разделку размерами не менее 25 см.

В ночное время животноводческие помещения должны находиться под наблюдением ночных сторожей, скотников или других специально выделенных для этого лиц.

Операторам, дояркам, скотникам, телятницам, свинарям, истопникам и другим лицам обслуживающего персонала животноводческих помещений во время работы запрещается:

а) применять открытый огонь;

б) оставлять работающие теплопроизводящие установки и другие агрегаты без присмотра или поручать наблюдение за ними посторонним лицам;

в) применять для розжига отопительных установок бензин, керосин и другие легковоспламеняющиеся и горючие жидкости;

г) оставлять под напряжением электросети после окончания работы;

д) пользоваться для освещения керосиновыми лампами и неисправными фонарями.

2.10 Пожарная безопасность электроустановок

Электрические сети и электрооборудование, используемые на сельскохозяйственных предприятиях, должны отвечать требованиям действующих «Правил устройства электроустановок», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Лица, ответственные за состояние электроустановок (главный энергетик, инженер-электрик или другой инженерно-технический работник соответствующей квалификации, назначенный приказом руководителя сельхозпредприятия), обязаны:

а) обеспечить организацию и своевременное проведение профилактических осмотров и планово-предупредительных ремонтов электрооборудования, аппаратуры и электросетей, а также своевременное устранение нарушений «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», могущих привести к загораниям и пожарам;

б) следить за правильностью выбора и применения кабелей, электропроводов, двигателей, светильников и другого электрооборудования в зависимости от класса пожаро- взрывоопасности помещений и условий окружающей среды;

в) систематически контролировать состояние аппаратов защиты от коротких замыканий, перегрузок, внутренних атмосферных перенапряжений, а также других отклонений от установленного режима работы;

г) следить за наличием и исправностью средств, предназначенных для ликвидации загораний и пожаров в электроустановках;

д) организовать систему обучения дежурных электриков по вопросам пожарной безопасности при эксплуатации электроустановок по программе пожарно-технического минимума;

е) участвовать в исследовании случаев пожаров и загорания от электроустановок, разрабатывать и осуществлять меры по их предупреждению.

Дежурный электрик обязан производить плановые профилактические осмотры электрооборудования, проверять аппараты защиты и принимать немедленные меры к устранению выявленных нарушений, могущих привести к пожарам и загораниям. Результаты осмотров электроустановок, обнаруженные неисправности и принятые меры фиксируются в оперативном журнале.

В животноводческих помещениях целесообразно применять скрытую прокладку электрических проводов в стальных трубах или внутри строительных конструкций. Допускается, однако, прокладка проводов открыто на изоляторах, тросах. Соединения, оконцевания и ответвления жил проводов и кабелей, во избежание опасных в пожарном отношении переходных сопротивлений, необходимо производить при помощи опрессовки, сварки, пайки или специальных зажимов. При открытой прокладке провода и кабеля в местах, где возможны механические их повреждения, должны быть дополнительно защищены (стальной трубой, металлическим уголком, швеллером). В местах пересечения незащищенных изолированных проводов и прокладки их через сгораемые конструкции должна быть проложена дополнительная изоляция. Открытая и скрытая прокладка проводов и кабелей по нагревающимся поверхностям (дымоходы, трубопроводы и т. п.) не допускается.

В коровниках, телятниках, свинарниках и других животноводческих помещениях электросветильники должны быть пылеводонепроницаемыми или влагозащищенного исполнения. При этом электрические лампочки должны быть постоянно защищены стеклянными колпаками.

Осветительную сеть следует монтировать таким образом, чтобы светильники не соприкасались со сгораемыми конструкциями зданий и материалами.

Распределительные щиты, выключатели, предохранители необходимо устанавливать в тамбурах или на наружных стенах животноводческих помещений с ограждением их несгораемыми шкафчиками. Все электроустановки следует защищать аппаратами защиты от токов короткого замыкания и других ненормальных режимов, могущих привести к пожарам и загораниям. Плавкие вставки предохранителей должны быть калиброваны с указанием на клейме номинального тока вставки.

Воздушные линии электропередачи должны располагаться на расстоянии не менее полуторакратной высоты опоры от пожароопасных производственных и складских зданий, в том числе и от животноводческих зданий IV–V степени огнестойкости. Не допускается прохождение воздушных линий электропередачи и наружных электропроводов над сгораемыми кровлями, навесами, складами, скирдами.

Прокладка электрических проводов и кабелей транзитом через животноводческие, складские и иного назначения помещения также не допускается. Присоединение дополнительных потребителей к существующей сети животноводческой фермы разрешается только с ведома лица, ответственного за состояние электрохозяйства.

Устройство и эксплуатация электросетей-времянок не допускается, за исключением временных иллюминационных установок и электропроводок, питающих места производства строительных и временных ремонтно-монтажных работ. Переносные светильники должны быть оборудованы защитными стеклянными колпаками и сетками. Для этих светильников и другой переносной электроаппаратуры надлежит применять гибкие кабели и провода с медными жилами, специально предназначенные для этой цели, с учетом возможных механических повреждений.

Электрооборудование передвижных ультрафиолетовых установок (электродвигатель, электрощиты, провода, кабели и др.) должно быть удалено от сгораемых материалов и не подвергаться механическим воздействиям. Электрощиты и розетки следует размещать в сухом месте.

При устройстве и эксплуатации электрических брудеров необходимо соблюдать следующие требования:

а) расстояние от теплонагревательных элементов до подстилки и сгораемых предметов должно быть по вертикали не менее 80 см и по горизонтали – не менее 25 см; нагревательные элементы в брудерах всех типов должны быть заводского изготовления и устроены таким образом, чтобы исключалась возможность выпадания раскаленных частиц. Применение открытых нагревательных элементов не допускается;

б) обеспечение брудеров электроэнергией должно осуществляться по самостоятельным электролиниям от распределительного щита. У каждого брудера должен быть самостоятельный выключатель;

в) распределительный электрощит должен иметь рубильник для отключения всей электросети, подходящей к брудерам, а также предохранители для защиты этой электросети;

г) внутренняя электросеть к брудерам должна быть выполнена кабелем или изолированным проводом. Прокладка изолированных проводов может осуществляться в металлических трубах или на якорях с изоляторами;

д) температурный режим под брудером должен поддерживаться автоматически.

Провода, идущие к электробрудерам и ультрафиолетовым установкам, должны прокладываться на высоте не менее 2,5 м от уровня пола и на расстоянии не менее 10 см от сгораемых конструкций. При прокладке проводов ниже 2,5 м от поверхности пола помещений они должны быть защищены от механических повреждений.

Электродвигатели, светильники, провода, распределительные устройства необходимо периодически (не реже двух раз в месяц) очищать от сгораемой пыли.

При эксплуатации электроустановок запрещается:

а) использовать кабели и провода с изоляцией, имеющей повреждения или утратившей в процессе эксплуатации защитные электроизоляционные свойства;

б) применять электропредохранители с некалиброванными плавкими вставками;

в) пользоваться электронагревательными приборами без огнестойких подставок, а также оставлять их на длительное время включенными в сеть без присмотра;

г) применять для отопления помещений нестандартные (самодельные) нагревательные электропечи или электрические лампы накаливания;

д) оставлять под напряжением электрические провода и кабели с неизолированными концами;

е) пользоваться поврежденными розетками, выключателями, рубильниками, осветительными и соединительными коробками и другими электроустановочными изделиями;

ж) крепить электрические провода гвоздями, пропускать их между створками дверей, вешать на проводах, роликах и выключателях какие-либо предметы, одежду и т. п.;

з) обертывать электрические лампы бумагой, материей и другими сгораемыми материалами;

и) располагать электропровода над местами размещения животных;

к) складывать под электропроводкой сено, солому и т. п.;

л) применять лампы, мощность которых превышает предельно допустимую для данного типа светильника;

м) подвешивать светильники непосредственно на проводах.

Проверка изоляции кабелей, проводов, надежности соединений, защитного заземления, режима работы электродвигателей, контроль за состоянием установленного в зданиях маслонаполненного электрооборудования (транс-

форматоры, выключатели) должны производиться электриками сельхозпредприятия как наружным осмотром, так и с помощью приборов. Неисправности в электросетях и электроаппаратуре, которые могут вызвать искрение, короткое замыкание, сверхдопустимый нагрев сгораемой изоляции кабелей и проводов, должны немедленно устранять дежурные электрики. Неисправную электросеть следует отключать до приведения её в пожаробезопасное состояние.

По окончании рабочего дня электроустановки в помещениях, не имеющих дежурного персонала, должны быть полностью отключены. Под напряжением могут оставаться только электроустановки непрерывно действующего технологического оборудования, а также электросети дежурного освещения.

2.11 Пожарная безопасность отопительных и теплопроизводящих установок

Ответственность за техническое состояние и контроль за эксплуатацией, своевременным и качественным ремонтом отопительных и теплопроизводящих установок в целом по сельхозпредприятию возлагается на старшего инженера-теплотехника (инженера-теплотехника) или другого инженерно-технического работника соответствующей квалификации, назначенного приказом руководителя сельхозпредприятия, а по животноводческой ферме – на её заведующего (управляющего).

Перед началом отопительного сезона котельные, калориферные установки, печи и другие приборы местного отопления должны быть тщательно проверены и отремонтированы. Неисправные печи и другие отопительные устройства не допускаются к эксплуатации.

Кочегары и источники должны пройти обучение по программе пожарно-технического минимума. Лицам, непосредственно обслуживающим котлы в неавтоматизированных котельных, во время вахты запрещается оставлять котлы без присмотра.

Не допускается эксплуатация котлов, печей и других отопительных приборов, не имеющих противопожарных разделок от сгораемых конструкций здания. Дымовые трубы котлов, работающих на твердом топливе, оборудуются надежными искрогасителями и очищаются от сажи не реже 3 раз в месяц. Отопительные приборы и воздухонагреватели размещаются так, чтобы к ним был обеспечен свободный доступ для осмотра и очистки. Нагревательные приборы в помещениях со значительным выделением горючей пыли для удобства очистки должны иметь гладкие поверхности. Складывать спецодежду, промасленную ветошь, горючие материалы на нагревательные приборы и трубопроводы отопления не допускается.

В помещениях котельной запрещается:

а) допускать в котельную посторонних лиц и поручать им наблюдение за работой котлов;

б) производить работы, не связанные с обслуживанием котельной установки;

в) сушить какие-либо сгораемые материалы на котлах и паропроводах;

г) допускать подтекание жидкого топлива или утечку газа из системы топливоподачи;

д) подавать топливо при потухших форсунках или газовых горелках;

е) пользоваться расходными баками, не имеющими устройств для удаления топлива в аварийную емкость (безопасное место) в случае пожара.

Печи, стены, в которых проходят дымовые каналы, и дымовые трубы в чердачных помещениях должны быть побелены. У каждой печи перед топочным отверстием на деревянном полу необходимо прибить металлический лист размером не менее 70×50 см. Топку печей следует прекращать не менее чем за 2 часа до окончания работы в помещении. Не разрешается высыпать непогашенную золу, шлак и уголь возле строений, их необходимо удалять в специально отведенные для этих целей места.

Очищать дымоходы и печи от сажи нужно перед началом и в течение всего отопительного сезона не реже:

а) одного раза в два месяца для отопительных печей;

б) одного раза в месяц для кухонных плит и кипятильников;

в) двух раз в месяц для специальных печей долговременной топки (кормоприготовительных, в сушилках и др.).

Топливо должно храниться в специально приспособленных для этого помещениях или на специально выделенных площадках, расположенных не ближе 8 м от сгораемых строений.

При эксплуатации печного отопления запрещается:

а) складировать топливо непосредственно перед топочными отверстиями печей;

б) применять для розжига печей бензин, керосин, дизельное топливо и другие легковоспламеняющиеся и горючие жидкости;

в) оставлять топящиеся печи без присмотра;

г) сушить и складывать на печах дрова, одежду и другие сгораемые материалы и предметы;

д) топить углем, коксом или газом не приспособленные для этого печи;

е) применять для топки дрова, длина которых превышает размеры топливника, а также производить топку печей с открытыми дверками;

ж) использовать вентиляционные и газовые каналы в качестве дымоходов печей.

Устройство временных печей как в животноводческих, так и в других помещениях ферм запрещается. В случае необходимости использования временных металлических печей и газовых горелок инфракрасного излучения для сушки помещений строящихся зданий следует руководствоваться «Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ».

При устройстве водяного и парового отопления трубопроводы и нагревательные приборы должны отстоять от сгораемых конструкций здания и оборудования не менее чем на 10 см.

В животноводческих помещениях может предусматриваться воздушное отопление. В помещениях для содержания подсосных маток поросятами и в родильных отделениях для крупного рогатого скота допускаются системы отопления с местными нагревательными приборами.

Теплопроизводящие установки (теплогенераторы, котлы и др.) монтируются и эксплуатируются в соответствии с техническими условиями, в которых указаны и меры пожарной безопасности. К обслуживанию теплопроизводящих установок допускаются только лица, обученные обращению с ними, изучившие инструкцию по их эксплуатации, прошедшие подготовку по программе пожарно-технического минимума и имеющие квалификационное удостоверение на право работы с этими установками, выдаваемое комиссиями при сельхозорганах.

2.12 Противопожарное водоснабжение, пожарная техника и средства связи

Каждая животноводческая ферма должна быть обеспечена водой на случай тушения пожара. Для использования воды рек, озер и других естественных источников, расположенных вблизи фермы, необходимо сооружать пожарные подъезды (пирсы), приемные колодцы или укрепленные берега, обеспечивающие забор воды пожарными автомобилями. При отсутствии или отдаленности естественных водоисточников и необеспеченности животноводческих ферм нормативными расходами воды на наружное пожаротушение от водопровода необходимо устроить искусственные водоисточники – пожарные водоемы (копани или резервуары) и пруды.

Емкость каждого пожарного водоема определяется необходимыми расходами воды на пожаротушение, но не должна быть менее 50 м^3. Радиус обслуживания водоема при наличии автонасоса следует принимать равным 200 м, а при наличии пожарной мотопомпы – 100–150 м.

Пожарные резервуары (подземные и полуподземные) оборудуют люком с двумя крышками, промежуток между которыми на зимний период заполняют теплоизоляционным материалом (опилками, мелкими стружками, уплотненной соломой и т. п.).

В зимнее время для забора воды из открытых водоисточников необходимо устраивать проруби размером не менее 0,6×0,6 м, которые поддерживают в удобном для пользования состоянии и отмечают указателями (шестами, вехами и т.п.). Рекомендуется вмораживать в прорубь пустые бочки (дном под лед), заполняемые теплоизоляционным материалом, или отрезки труб диаметром не менее 300 м, в которые заливают отработанное масло (слой 0,2–0,3 м).

Крышки люков колодцев пожарных гидрантов очищают от грязи, льда и снега, а стояк освобождают от воды. В зимнее время пожарные гидранты во избежание замерзания утепляют.

Водопровод, на котором установлено пожарное оборудование, должен обеспечивать требуемый напор и пропускать расчетное количество воды. При недостаточном напоре воды необходимо предусматривать установку насосов-повысителей. Водонасосная станция должна иметь телефонную связь или сигнализацию, связывающую её с пожарной охраной. В помещении насосной станции следует иметь общую схему противопожарного водоснабжения. На каждой задвижке и пожарных насосах-повысителях должны быть указатели их назначения.

При отсутствии на сельхозпредприятии противопожарного водопровода надо предусмотреть использование хозяйственных и производственных водопроводов ферм, гаражей, теплиц и других объектов для непосредственной подачи воды на тушение пожара или наполнение пожарных водоемов, автоцистерн и других емкостей. Напорно-разводящие трубопроводы водонапорных башен оборудуют соединительными напорными головками для присоединения рукавов при отборе воды пожарными автомобилями или техникой, приспособленной для пожаротушения и непосредственной подачи воды к месту пожара или наполнения ею автоцистерн.

Водоисточники, предназначенные для тушения пожаров, обеспечивают подъездными дорогами и площадками для установки пожарных автомобилей, Подъездные дороги и подходы к пожарным водоемам и гидрантам должны быть постоянно свободными. На территории сельхозпредприятия у мест расположения пожарных гидрантов устанавливают световые или флюоресцирующие указатели с буквенным индексом «ПГ», цифровыми значениями расстояния в метрах от указателя до гидранта и внутреннего диаметра трубопровода в миллиметрах. У места расположения пожарного водоема также устанавливают световой или флюоресцирующий указатель с буквенным индексом «ПВ», цифровыми значениями запаса воды в кубических метрах и количества пожарных автомобилей, которые могут быть одновременно установлены на площадке у водоема.

Пожарные краны внутреннего противопожарного водопровода во всех помещениях необходимо оборудовать рукавами и стволами, заключенными в шкафы, которые пломбируют. Пожарные рукава должны быть сухими, хорошо скатанными и присоединены к кранам и стволам. На дверке шкафа должны быть указаны: буквенный индекс «ПК» и номер телефона для вызова пожарной помощи.

За пожарными резервуарами, водоёмами-копанями, водопроводной сетью и гидрантами, насосными установками осуществляется техническое наблюдение, обеспечивающее их исправное состояние и постоянную готовность к использованию в случае пожара или загорания. Пожарные насосы-повысители следует периодически проверять на создание требуемого напора путем их запуска. Пожарные гидранты, гидрант-колонки и пожарные краны также необходимо проверять на работоспособность путем пуска воды.

О всех случаях проведения ремонтных работ или отключения участков водопроводной сети, выхода из строя насосных станций, утечки воды из пожарных водоемов должен быть поставлен в известность начальник добровольной пожарной дружины (пожарно-сторожевой охраны).

Пожарные машины, мотопомпы, пожарное оборудование и приспособления для пожаротушения, техника должны постоянно находиться в исправном состоянии. Для их хранения и организации круглосуточного дежурства членов добровольной пожарной дружины или пожарно-сторожевой охраны оборудуют специальное отапливаемое помещение (пожарное депо, бокс). Использовать эти помещения не по прямому назначению запрещается. Запрещается также использовать пожарную технику для хозяйственных, производственных и прочих нужд, не связанных с пожаротушением или обучением боевых расчетов пожарной охраны. Допускается по разрешению органов государственного пожарного надзора использовать пожарную технику при авариях и стихийных бедствиях.

Автозаправщики, автожижеразбрасыватели, водораздатчики и другие специализированные автомобили с насосами, имеющиеся на сельхозпредприятии, должны быть приспособлены для пожаротушения, а необходимое количество грузовых автомобилей и тракторов оборудовано навесными шестереночными насосами типа НШН. Количество техники, которую необходимо приспособить для пожаротушения, определяется дирекцией сельхозпредприятия (по согласованию с органами государственного пожарного надзора).

Все здания животноводческих ферм должны быть обеспечены средствами связи (телефоны, пожарная сигнализация) для немедленного вызова пожарной помощи в случае возникновения пожара. Кроме того, для оповещения членов добровольной пожарной дружины (пожарно-сторожевой охраны) и населения о пожаре на территории фермы устанавливают специальные приспособления для подачи звуковых сигналов (сирены, колокола и т. п.). Рекомендуется также территорию животноводческой фермы оборудовать местной радиотрансляционной сетью.

2.12.1 Техника для тушения пожаров и первичные средства пожаротушения

Средства пожаротушения подразделяют на основные, специальные и вспомогательные.

Основные средства предназначены для подачи на пожар огнегасительных веществ: воды, пены, порошков, углекислого газа, газоводяных и других составов. К ним относятся пожарные автомобили, автоцистерны, пожарные мотопомпы, огнетушители и др. Пожарные автомобили доставляют к месту пожара личный состав.

Специальные средства используют для выполнения специальных работ при тушении пожара. К ним относятся пожарные автолестницы и коленчатые

подъемники, автомобили связи и освещения, а также штабные и оперативные автомобили.

Вспомогательные средства служат для выполнения работ, обеспечивающих нормальные условия подразделениям пожарной охраны при тушении пожара. К ним относятся автополивозаправщики, грузовые автомобили, автобусы, тракторы и другие машины.

Пожарную автоцистерну АЦ-90 (модель 146) на шасси автомобиля ГАЗ-66-01 используют при тушении пожаров водой или воздушно-механической пеной в сельской местности в условиях плохих дорог или бездорожья. Она служит также для доставки к месту пожара боевого расчета, пожарного оборудования, воды или пенообразователя.

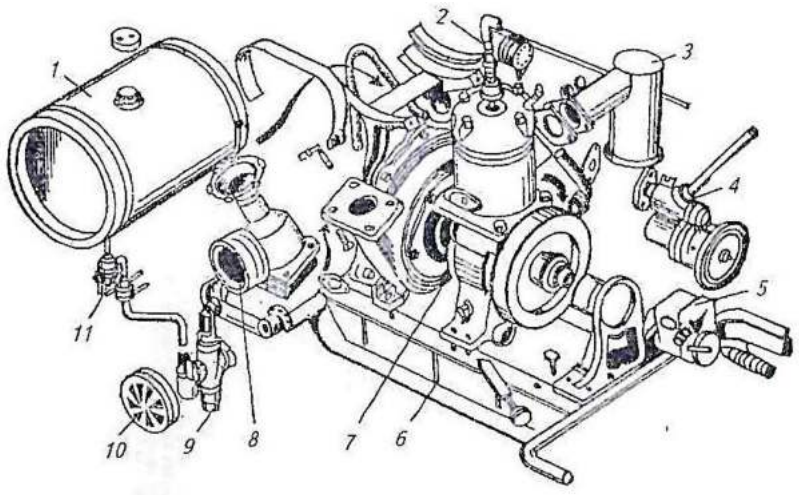
Пожарная автоцистерна АЦ-30 (модель 184) – это модификация автоцистерны АЦ-90, она оборудована цистерной для воды большей вместимости и специальным баком для пенообразователя.

Пожарные мотопомпы, которыми обеспечивают посты противопожарной охраны, подают воду из источников и пожарных гидрантов в очаг пожара. Они позволяют доставать её из труднодоступных для пожарных автомобилей мест.

Различают переносные и прицепные мотопомпы. В сельской местности наибольшее распространение получили переносные мотопомпы МП-600А, МП-800А и прицепные МП-1209, МП-1300 и МЛ-1600.

Общий вид мотопомпы МП-600А показан на рисунке 2.14. Она состоит из одноцилиндрового двухтактного карбюраторного двигателя, одноступенчатого центробежного насоса и ротационного вакуум-аппарата 4, смонтированных на легком сварном основании с рукоятками для переноски. Насос обеспечивает расход воды 600 л/мин.

Ручные пожарные насосы (ПН-90, ПН-100 и ПН-120) также применяют для подачи воды при пожаре.



1 – топливный бак; 2 – свеча; 3 – глушитель; 4 – ротационный вакуум-аппарат; 5 – магнето; 6 – опорная рама; 7 – центробежный насос; 8 – вентиль; 9 – патрубок; 10 – воздухоочиститель; 11 – краник

Рисунок 2.14 – Общий вид мотопомпы МП-600А

На объектах с дорогостоящими материальными ценностями для тушения пожара и подачи сигнала тревоги используют спринклерное оборудование.

Спринклерное оборудование представляет собой сеть водопроводных труб, прикрепленных на потолке здания, с ввинченными в них головками-распылителями (форсунками). В такую сеть с помощью насосов подается вода из водопровода или резервуаров. Основная часть оборудования – спринклерная головка-распылитель. При повышении температуры сверхустановленной вставка, состоящая из легкоплавкого металла, расплавляется и открывает путь воде. Вода, ударившись в спринклерную розетку, широко разбрызгивается по сторонам. Вставки рассчитаны на температуру 72, 95, 141 и 182 °С. Для этой цели используют и стеклянные вставки-капсулы с жидкостью. Спринклеры располагают так, чтобы одна головка обслуживала 12 м^2 площади пола, а там, где пожарная опасность повышена – 10 м^2. Вода, двигаясь во время пожара по сетям спринклера, приводит в действие контрольный сигнальный аппарат. В теплых помещениях спринклерная сеть постоянно заполнена водой, а в необогреваемых – воздухом, который при возникновении пожара вытесняется водой.

Дренчерное оборудование отличается от спринклерного тем, что не имеет расплавляющихся вставок. Дренчеры запускают ручным или автоматическим способом и используют для образования водяной завесы или целенаправленного пуска струй воды. Для тушения карбидов, щелочных металлов и легковоспламеняющихся жидкостей воду применять нельзя.

На территории гаражей, деревообделочных мастерских, мельниц, больниц, хлебопекарен, столовых, животноводческих ферм устанавливают пожарные щиты с набором пожарного инвентаря. Пункты переработки льна, конопли дополнительно обеспечивают шестью метлами, четырьмя лопатами, двумя баграми, двумя топорами и одной приставной лестницей. Здания, склады, фермы оборудуют и другими первичными средствами пожаротушения: внутренними пожарными кранами, емкостями с водой, а также пожарными щитами с необходимым набором оборудования.

Для тушения загораний и пожаров в начальной стадии применяют огнетушители, которые подразделяют на следующие основные группы:

– по виду огнегасительного вещества – пенные, химические пенные (подают химическую пену, образованную водными растворами щелочей и кислот); воздушно-пенные (подают воздушно-механическую пену, образованную водными растворами пенообразователей); газовые и углекислотные (подают углекислый газ в твердом и газообразном виде; в качестве заряда применен жидкий углекислый газ); аэрозольные и углекисло-бромэтиловые (подают парообразующие вещества); порошковые (подают огнегасительные порошки типа ПСБ, П-1А, ПФ);

– по способу подачи огнегасительного вещества – под давлением газов, образующихся в результате химической реакции (химические пенные); под давлением заряда или рабочего газа, находящегося над огнегасительным веществом (углекислотные, аэрозольные, воздушно-пенные); в отдельном бал-

лоне (воздушно-пенные, аэрозольные, порошковые); свободным истечением огнегасительного вещества (порошковые типа «Турист»);

– по количеству огнегасительного вещества – малолитражные ручные с вместимостью корпуса до 5 л включительно; промышленные ручные с вместимостью корпуса до 10 л включительно; передвижные и стационарные с корпусом вместимостью до 10 л.

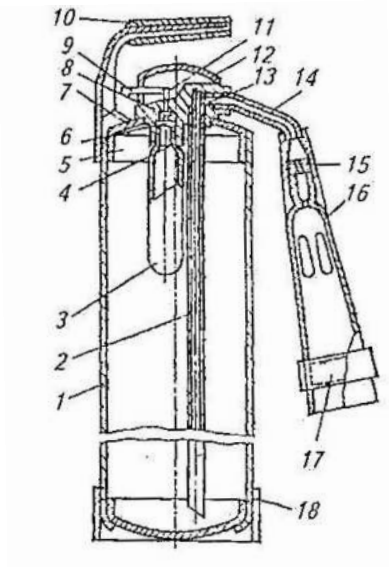
Среди ручных огнетушителей наибольшее распространение получили химические пенные огнетушители ОХП-10, ОП-М и ОП-9ММ.

Кислотная часть огнетушителей хранится в стакане из полиэтилена или винипласта.

Чтобы привести в действие химический пенный огнетушитель, поднимают вверх рукоятку, открывающую клапан кислотного стакана, и опрокидывают огнетушитель. Вытекающая из стакана кислотная часть заряда смешивается с щелочной, залитой в корпус огнетушителя, и между ними происходит реакция с образованием углекислого газа, заполняющего пузырьки пены. Углекислый газ создает внутри корпуса давление 1 МПа, которое выталкивает пену из огнетушителя в виде струи. Перед использованием огнетушителей необходимо прочистить спрыск шпилькой, подвешенной к его ручке.

При работе огнетушителя следует избегать попадания химической пены на кожу. В противном случае следует быстро смыть пену чистой водой. Корпус химического пенного огнетушителя проверяют на прочность не реже одного раза в год.

Огнетушитель ОВП-10 состоит из стального корпуса 1 (рисунок 2.15), крыши 7 с запорно-пусковым устройством, баллончика для выталкивающего газа (двуокиси углерода), уплотненного прокладкой 6, и сифонной трубки 2 с раструбом 16 для получения воздушно-механической пены.



1 – корпус; 2 – трубка; 3 – баллон; 4, 13 – мембраны; 5 – держатель; 6 – прокладка; 7 – крышка; 8 – горловина; 9 – рычаг; 10 – рукоятка; 11 – шток; 12 – колпак; 14 – трубка; 15 – распылитель; 16 – раструб; 17 – сетка; 18 – башмак

Рисунок 2.15 – Воздушно-пенный огнетушитель ОВП-10

На крышке огнетушителя укреплены пусковой рычаг 9, баллон 3 с углекислотой, закрепленный в держателе 5, сифонная трубка 2, а также мембрана 13 для предотвращения испарения жидкости из корпуса.

Баллон 3 имеет на горловине 8 резьбу, в которую навернут ниппель с дозирующей и латунной мембраной 4. Пусковой механизм состоит из штока 11 с иглой на конце и рычага 9, действующего на шток при проколе мембраны баллона с углекислотой. Воздушно-пенный насадок имеет раструб 16, центробежный распылитель 15, кассету с двумя латунными сетками 17 и трубку 14 для присоединения к крышке огнетушителя. В верхней части расположена рукоятка 10 для переноски огнетушителя. Нижняя часть корпуса имеет башмак 18, обеспечивающий его устойчивость на полу. Крышка закрыта защитным колпаком 12.

Для приведения в действие огнетушителя необходимо нажать на пусковой рычаг. При этом пломба срывается и шток прокалывает мембрану баллона. Выходящая из баллона через ниппель углекислота создает в корпусе давление, под действием которого раствор по сифонной трубке поступает через распылитель в насадку. В насадке раствор смешивается с воздухом и образуется воздушно-механическая пена.

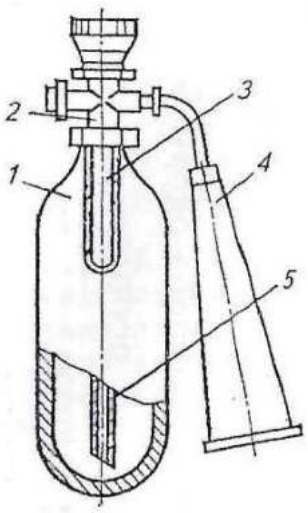
Огнетушители ОП-М и ОП-9М аналогичны по конструкции, вместимость баллонов 9 л.

Химический воздушно-пенный огнетушитель ОХВП-10 имеет заряд, состоящий из двух частей: кислотной и щелочной (в состав щелочной части входит пенообразователь ПО-1 в количестве 500 $см^3$). Выброс заряда из корпуса происходит под давлением углекислого газа, образующегося в результате реакции между серной кислотой и бикарбонатом натрия. Пена получается благодаря подсасыванию воздуха в пенный насадок. Время действия 50 с; к концу действия образуется 500 л пены. Огнетушитель предназначен для тушения загораний различных материалов, в том числе и легковоспламеняющихся жидкостей; запрещается применять для тушения электроустановок под напряжением и щелочных металлов.

Углекислотные ручные огнетушители ОУ-2, ОУ-5 и ОУ-8 предназначены для тушения загораний углекислотой в газо- и снегообразном виде. Баллоны заполняют жидкой углекислотой на 75%; все огнетушители снабжены предохранительными мембранами.

Огнетушители выполнены в виде стальных баллонов 1 (рисунок 2.16), в горловину которых на конусной резьбе ввернуты вентили 2 с сифонными трубками 5. Запорный вентиль имеет предохранительную мембрану. Раструбы 4 огнетушителей ОУ-2 и ОУ-5 присоединены к корпусу вентиля шарнирами.

Огнетушитель ОУ-8 имеет гибкий шланг; на его конце укреплен раструб, который направляют на горящий объект, поворачивая маховик вентиля до упора. Раструбы огнетушителей ОУ-2 и ОУ-5 удерживают в заданном направлении за трубки 3, имеющие пластмассовые покрытия, а огнетушитель ОУ-8 – за рукоятку, смонтированную на подводящей трубе. Во избежание обморожения запрещается прикасаться к раструбу оголенными частями тела.



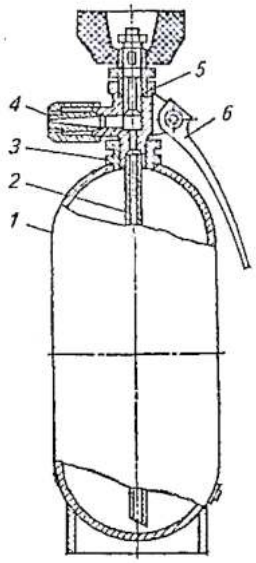
1 – баллон; 2 – вентиль; 3 – удерживающая трубка; 4 – раструб;
5 – сифонная трубка

Рисунок 2.16 – Ручной углекислотный огнетушитель ОУ-2

Проверяют углекислотные огнетушители взвешиванием.

Углекислотные бромэтиловые огнетушители ОУБ-3А (рисунок 2.17), ОУБ-7А имеют стальные баллоны (вместимостью соответственно 3,2 и 7,4 л), заправляемые бромистым этилом и углекислотой. Для выбрасывания заряда из баллона в него накачивают воздух под давлением 0,843 МПа при 20 °С. Время действия ручных огнетушителей 35 с, длина струи 3–4,5 м.

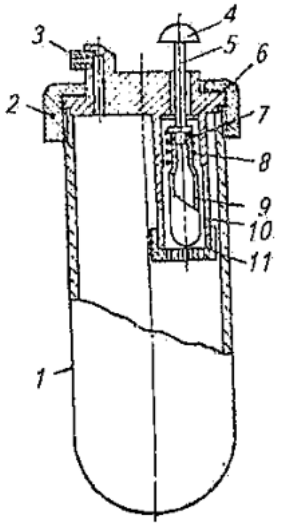
Порошковые огнетушители предназначены для тушения загораний легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, твердых горючих материалов, электроустановок под напряжением, а также для тушения пожаров на объектах с большими материальными ценностями. В качестве заряда применяются огнегасительные порошковые составы (ОПС).



1 – баллон; 2 – сифонная трубка; 3 – горловина; 4 – распыливающий насадок;
5 – вентиль; 6 – рукоятка

Рисунок 2.17 – Углекислотный бромэтиловый огнетушитель ОУБ-3А

Огнетушитель ОП-1Б «Момент» (рисунок 2.18) заполняют огнегасительным порошком П-1А. Масса заряда в огнетушителе 1,4 кг, время действия до 10 с. Переносные огнетушители ОПС-6 и ОПС-10, ОП-5 и ОП-10 предназначены для тушения легковоспламеняющихся жидкостей, а также электроустановок под напряжением.



1 – корпус; 2 – крышка; 3 – насадок; 4 – горловина: 5 – ударник; 6 – прокладка; 7 – игла; 8 – пружина; 9 – баллончик; 10 – патрон; 11 – крышка

Рисунок 2.18 – Порошковый огнетушитель ОП-1Б «Момент»

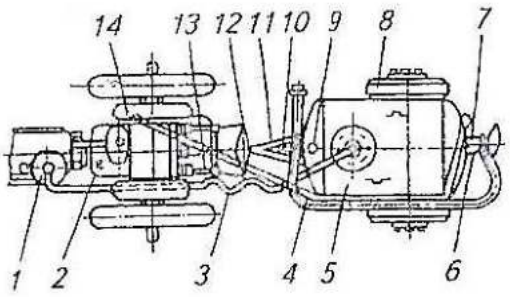
Использование сельскохозяйственной техники для тушения пожаров

Повышению уровня противопожарной зашиты сельскохозяйственных объектов способствует использование техники хозяйств как непосредственно на тушении пожаров, так и с целью подвоза воды для пожарных машин.

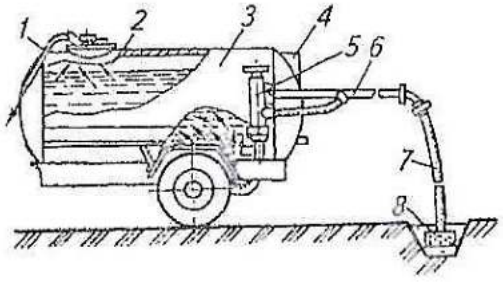
Дождевальные установки ДДН-90, ДДН-100, типа «Фрегат» и др. можно применять как насосные станции для перекачки воды из источника к месту пожара.

Жижеразбрасыватель РЖ-1,7А агрегатируют с тракторами Т-40 и МТЗ. Для заполнения цистерны водой из открытого водоисточника и подачи её к месту пожара на цистерне жижеразбрасывателя имеются: вакуум-нагнетательная магистраль 3 (рисунок 2.19) всасывающий рукав 4, разливочное устройство 6, затвор 7 смотровой люк 9 и тяга 14 затвора. На тракторе установлен эжектор 1 для создания разрежения в цистерне с помощью отработанных газов двигателя трактора.

РЖУ (рисунок 2.20) устанавливают для забора воды у водоема и посредством гидропривода приводят в действие вакуумный насос. Машины РЖУ-3,6, РЖТ-8, РЖТ-16 можно использовать для подвоза воды к месту пожара.



1 – эжектор; 2 – труба; 3 – вакуум-нагнетательная магистраль;
4 – всасывающий рукав; 5 – цистерна; 6 – разливочное устройство;
7 – затвор; 8 – колесо; 9 – смотровой люк; 10 – опорная стойка; 11 – рама;
12 – траверса; 13 – насосная система трактора; 14 – тяга затвора
Рисунок 2.19 – Схема одноосного тракторного жижеразбрасывателя РЖ-1,7А



1 – трубопровод-насос; 2 – воздушное пространство; 3 – цистерна;
4 – смотровое окно; 5 – гидроцилиндр; 6 – заправочная станция;
7 – всасывающий рукав; 8 – водоём
Рисунок 2.20 – Схема забора волы разбрасывателем жидких удобрений РЖУ-3,6

Водораздатчик ВР-3ЗМ и передвижные автопоилки ПАП-10А и АО-3, агрегатируемые с тракторами всех модификаций, заполняют из водоемов при помощи насоса через горловину цистерны, а также из водопроводной сети.

Аммиачная автоцистерна АЦА-3, 85-53А, ассенизационная насосная машина АНМ-53 также применяются для пожаротушения.

Универсальная уборочная машина КО-705, предназначенная для полива зеленых насаждений, агрегатируется с тракторами Т-40АМ и МТЗ-82. Вместимость ее цистерны 4000 л. Машины оборудованы насосом, трансмиссией и приспособлениями, позволяющими набирать воду из водоемов и подавать её под напором. Для тушения пожаров машину дополнительно укомплектовывают напорными пожарными рукавами и стволами.

Поливомоечная машина ПМ-130Б оборудована цистерной вместимостью 6000 л, насосом, системой трубопроводов и арматурой, шлангами и рукавами. Воду можно забирать из водопроводной сети или водоемов. Для пожаротушения машину дополнительно укомплектовывают напорными пожарными рукавами и стволами.

Трактор К-701 с тележкой ПТС-12 также приспосабливают для тушения пожаров. При этом на тележке монтируют цистерну вместимостью 11 м^3,

насос НШН-600 и гидромотор НШ-464. Гидромотор подключают к гидросистеме трактора насоса НШН-600 из водоема. Насос служит и как водонапорное устройство. Этот агрегат укомплектовывают водозаборным рукавом с обратным клапаном, противопожарными рукавами и стволами.

Транспортные автоцистерны АЦ-600, 2-53А, АЦ-4, 2-130, АЦ-10 и другие применяют для забора, подвода и подачи воды в небольшие очаги пожара. При этом насос работает от двигателя автомобиля и может наполнять цистерну водой из другой емкости, сливать её из цистерны, перекачивать воду из одной емкости в другую, минуя собственную цистерну. Вместимость цистерны 4200 л. Спереди автоцистерн монтируют насос НШН-600, который приводится в действие от двигателя и одновременно с применением противопожарных рукавов и стволов позволяет подавать воду значительно дальше и под напором.

Насосы можно применять для подачи воды из водоемов или водоподводящей емкости в очаг пожара. Насос НКФ-54 монтируют на тракторах ДТ-55, ДТ-75, Т-74, он работает от вала отбора мощности трактора.

При соответствующих условиях используют и другие насосы, работающие от стационарных двигателей или от электропривода.

Все машины, насосы и другую технику, приспособленную для пожаротушения, рекомендуется снабжать соответствующими надписями и хранить постоянно исправными в специально отведенных местах.

В системе организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности животноводческих ферм важное место принадлежит планам эвакуации животных на случай возникновения пожара. План эвакуации животных состоит из графической и текстовой частей.

В графической части плана эвакуации вычерчивают планы животноводческих зданий (в многоэтажных зданиях планы этажей), показывают маршруты движения животных. При этом основные (предпочитаемые) пути эвакуации животных выполняют сплошными зелеными стрелками, а вторые (запасные) пути эвакуации – пунктирными зелеными стрелками. Планы зданий не следует загромождать второстепенными деталями, однако целесообразно показывать места расположения в каждом здании огнетушителей, пожарных извещателей и пожарных кранов.

Текстовая часть плана эвакуации представляет собой инструкцию об обязанностях обслуживающего персонала на случай пожара. В текстовой части необходимо четко изложить порядок оповещения о пожаре и вызова пожарных подразделений, действия обслуживающего персонала по эвакуации животных и тушению пожара.

План эвакуации животных обычно разрабатывает начальник пожарно-сторожевой охраны (добровольной пожарной дружины), утверждает руководитель сельскохозяйственного предприятия и ознакомляет с ним под роспись всех работающих на ферме. Примерный план эвакуации животных приведен в приложении.

План эвакуации животных регулярно (не реже 2 раз в год) отрабатывают. Для этого на каждой животноводческой ферме заводят журнал отработки

плана эвакуации. В журнале отмечают время отработки плана эвакуации животных, фамилии обслуживающего персонала, характер их действий по вводным, проводят хронометраж времени по выполнению каждой операции, записывают замечания и рекомендации по устранению выявленных недостатков. После каждой отработки плана эвакуации животных рекомендуется проводить его разбор с обслуживающим персоналом.

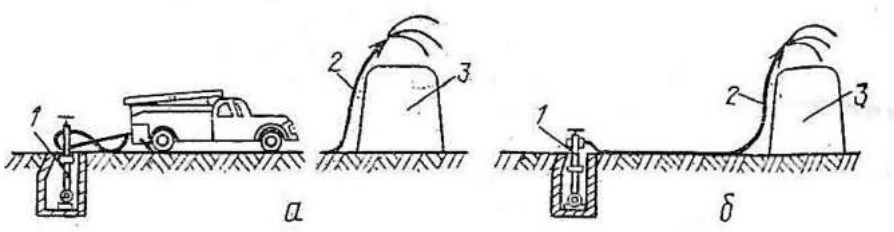
2.12.2 Общие сведения о противопожарном водоснабжении сельскохозяйственных объектов

Система подачи воды, обеспечивающая успешную борьбу с загораниями и пожарами, называется противопожарным водоснабжением. К противопожарному водоснабжению относятся: подземный водопровод с гидрантами для установки пожарных колонок и забора воды пожарными насосами, а также различные водоемы. Противопожарный водопровод может быть высокого и низкого давления.

В пожарном водопроводе высокого давления напор воды, необходимый для тушения пожара, создается специально установленными стационарными пожарными насосами, запуск которых производят при помощи специального устройства не позднее чем через 5 мин после получения сигнала о пожаре.

В этом водопроводе напор воды при полном расходе должен быть такой, чтобы компактная струя, выходящая из пожарного рукава от гидранта, была не менее чем на 10 м выше уровня самой высокой точки здания.

В пожарном водопроводе низкого давления напор воды, необходимый для тушения пожара, создается при помощи передвижных пожарных насосов (мотопомпы, автонасосы и др.), подсоединяемых к гидрантам. На рисунке 2.21 показаны схемы подачи воды при тушении пожара от водопровода низкого и высокого давления.



1 – гидрант; 2 – пожарный рукав; 3 – объект тушения

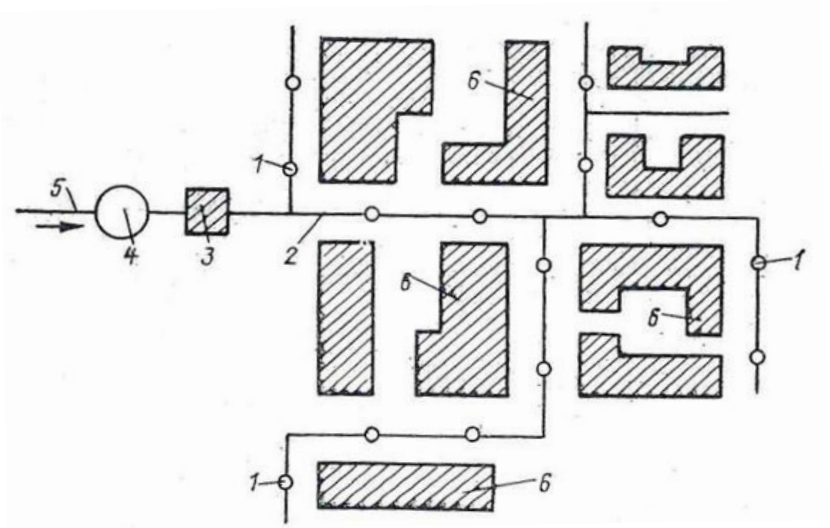
Рисунок 2.21 – Схемы подачи воды на тушение пожара от водопровода низкого (*а*) и высокого (*б*) давления

Нормы расхода воды через гидранты на тушение пожара снаружи здания определяются исходя из категории производства по пожарной опасности, степени огнестойкости, объема здания и других показателей.

Гидранты располагаются на расстоянии не более 100 м один от другого вдоль проездов и дорог, не менее 2,5 м от края дороги и 5 м от стен здания и

служат для забора воды из водопроводной сети главным образом для наружного пожаротушения.

Устройство пожарных наружных водопроводов может быть выполнено по двум схемам: тупиковой (рисунок 2.22) и кольцевой (рисунок 2.23). Кольцевая схема находит более широкое применение, так как она позволяет в случае аварии на одной стороне магистрали подавать воду с другой ее стороны. Тупиковые пожарные линии водопровода прокладываются к отдельно стоящим зданиям при длине трубопровода не более 200 м. Тупиковая схема прокладки водопровода менее надежна в эксплуатации, так как в случае неисправности водопровода в каком-либо месте весь участок труб, расположенный за пунктом повреждения, выходит из строя.

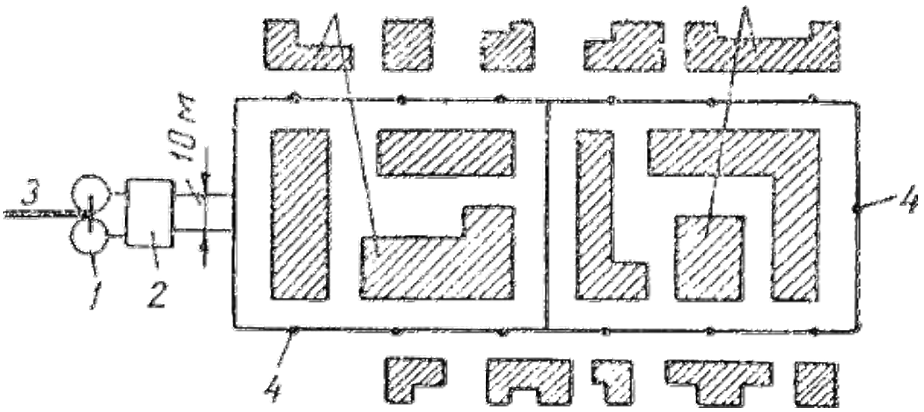


1 – гидранты; 2 – наружный водопровод; 3 – насосная станция;
4 – запасной резервуар для воды; 5 – городская магистраль; 6 – здания
Рисунок 2.22 – Схема тупикового водопровода

В производственных зданиях предусматривается устройство внутренних противопожарных водопроводов, внутренняя сеть которых оборудована системой стояков с пожарными кранами диаметром 51 мм, а в помещениях с повышенной пожароопасностью – 61 мм. Вода в сеть подается через два ввода в каждое здание для обеспечения большей надежности водоснабжения. Нормы расхода воды на тушение пожаров внутри промышленных зданий, оборудованных пожарными кранами, принимают исходя из расчета двух стволов на здание с расходом по 2,5 л/с на каждый ствол. В случае установки в зданиях кроме пожарных кранов спринклерной системы, питаемой от наружного: водопровода, расход воды на тушение пожара в течение первых 10 мин (до включения пожарных насосов) составляет 15 л/с (10 л/с – на питание спринклеров и 5 л/с – на питание внутренних пожарных кранов).

Пожарные краны этих водопроводов устанавливаются у выходов (внутри помещения) или на отапливаемых лестничных площадках на высоте 1,35 м от пола. Расстояние между кранами определяется следующим условием: при развернутых рукавах струя из двух кранов достигает любой точки помещения. Внутренние пожарные краны вместе с рукавами и стволами по-

мещаются в специальные шкафы с надписью «Пожарный кран». Шкафы пронумеровываются и пломбируются. Места установки пожарных кранов должны отмечаться световыми указателями.



1 – гидрант; 2 – насосная станция; 3 – запасной резервуар для воды; 4 – городская магистраль; 5 – здания; 6 – наружный водопровод

Рисунок 2.23 – Схема кольцевого водопровода

Расчет пожарного запаса воды

Расход воды на наружное пожаротушение, м^3,

$$Q_H = 3{,}6 g_H T_П n_П, \quad (2.14)$$

где g_H – удельный расход воды на наружное пожаротушение; определяют по таблице 2.7;

$T_П$ – расчетное время тушения одного пожара, ч, принимают равным 3 ч;

$n_П$ – число одновременно возможных пожаров; при площади предприятия менее 1,5 км^2 $n_П$ = 1, при площади 1,5 км^2 и более $n_П$ =2.

Таблица 2.7 – Удельный расход воды на пожаротушение

Категория производства	Степень огнестойкости здания	Расход воды, л/с, при объеме зданий, тыс./м^3				
		до 3	3–5	5–20	20–50	50–200
Г, Д	I, II	5	5	10	10	15
А, Б, В	I, II	10	10	15	20	30
Г, Д	III	10	10	15	25	–
В	III	10	15	20	30	–
Г, Д	IV, V	10	15	20	30	–
В	IV, V	15	20	20	40	–

2. Расход воды для внутреннего пожаротушения, м^3, рассчитывают в зависимости от производительности (расхода) струи и числа одновременно действующих струй:

$$Q_{\text{В}} = 3{,}6 g_{\text{В}} m T_{\text{П}} n_{\text{П}}, \quad (2.15)$$

где $g_{\text{В}}$ и m – соответственно расход воды на одну струю и число струй; для производственных зданий и гаражей высотой до 50 $g_{\text{В}}$= 2,5 л/с и m = 2; для производственных и вспомогательных зданий промышленных предприятий высокой более 50 м $g_{\text{В}}$ = 5 л/с и m= 8.

3. $$W_{\text{П}} = Q_{\text{Н}} + Q_{\text{В}} + Q_{\text{Т}}, \quad (2.16)$$

где $Q_{\text{Т}}$ – регулируемый запас воды для хозяйственно-технических нужд, м^3.

2.13 Действие обслуживающего персонала животноводческих ферм при ликвидации пожара

При возникновении пожара действия заведующего фермой, а также начальника добровольной пожарной дружины (пожарно-сторожевой охраны) в первую очередь должны быть направлены на обеспечение безопасности людей и животных.

Каждый рабочий или служащий, обнаруживший пожар или загорание, обязан:

а) немедленно сообщить об этом в добровольную пожарную дружину, пожарно-сторожевую охрану или ближайшую пожарную часть;

б) приступить к тушению пожара имеющимися средствами (огнетушитель, внутренний пожарный кран и т. п.), при необходимости организовать эвакуацию людей и животных из опасной зоны;

в) вызвать на место пожара заведующего (управляющего) фермой.

Представитель администрации объекта, прибывший к месту пожара, обязан:

а) проверить, вызвана ли пожарная помощь, организована ли эвакуация людей и животных;

б) поставить в известность о пожаре вышестоящие органы;

в) возглавить работы по ликвидации пожара и эвакуации людей и животных до прибытия пожарной помощи;

г) выделить для встречи пожарных подразделений лицо, хорошо знающее расположение подъездных путей и водоисточников;

д) при наличии на объекте автоматической (стационарной) системы пожаротушения проверить ее включение и работу;

е) удалить из помещений за пределы опасной зоны рабочих и служащих, не занятых ликвидацией пожара;

ж) в случае угрозы для жизни людей немедленно организовать их спасение, используя для этого все имеющиеся силы и средства,

з) при необходимости вызвать медицинскую и другие службы;

и) организовать, при необходимости, отключение электроэнергии, остановку транспортирующих устройств, агрегатов, систем вентиляции и осуществление других мероприятий, способствующих предотвращению распространения пожара;

к) обеспечить защиту людей, принимающих участие в тушении пожара, от возможных обрушений конструкций, поражений электрическим током, отравлений, ожогов;

л) одновременно с тушением пожара принять меры к защите (охлаждение, удаление сгораемых материалов и др.) зданий и сооружений, которым угрожает опасность от воздействия высоких температур.

По прибытии на пожар подразделений пожарной охраны представитель сельхозпредприятия, руководивший тушением пожара, обязан сообщить старшему начальнику подразделений пожарной охраны все необходимые сведения об очаге пожара, мерах, принятых по эвакуации людей и животных, а также о наличии в помещениях людей, занятых ликвидацией пожара.

В зависимости от обстановки на пожаре и количества подразделений, работающих по его тушению, руководитель тушения пожара организует оперативный штаб пожаротушения. В состав этого штаба должен входить представитель животноводческой фермы, где возник пожар.

Указанный представитель сельхозпредприятия в штабе пожаротушения должен:

а) консультировать руководителя тушения пожара по вопросам технологического процесса производства и специфическим особенностям горящего объекта, а также информировать его о наличии и месторасположении токсичных, взрыво- пожароопасных веществ и материалов;

б) обеспечить привлечение дополнительной рабочей силы для выполнения работ, связанных с тушением пожара, эвакуацией животных;

в) предоставлять транспорт для доставки дополнительных сил и средств, которые могут быть использованы для тушения и ограничения распространения пожара;

г) организовать по указанию руководителя тушения пожара отключение электроэнергии, остановку систем вентиляции, агрегатов и т. д.

По каждому происшедшему на ферме пожару или загоранию заведующий фермой обязан выяснить все обстоятельства, способствовавшие возникновению и развитию пожара (загорания), и осуществить необходимые профилактические меры по недопущению подобных бедствий впредь.

2.14 Расчет эвакуационных путей и выходов для персонала и животных на фермах

1. Определить предельно допустимую длину эвакуационного участка, м,

$$L_\text{пр} = vT, \qquad (2.9)$$

где v – скорость движения людей при вынужденной эвакуации; при движении по горизонтальным участкам принимают v = 16 м/мин, при движении по лестнице вверх v = 8 м/мин, вниз v = 10 м/мин;

T – допускаемое время эвакуации, мин; при эвакуации из зданий I и II степеней огнестойкости принимают T = 6 мин, из зданий III и IV степеней огнестойкости T = 4 мин, из зданий V степени огнестойкости T = 3 мин, для детских учреждений время эвакуации уменьшают на 20%.

2. Определить плотность размещения людей Д на площади S эвакуационного участка, м^2/м^2:

$$Д = \frac{\sum_i^n N_i f_i}{S}, \quad (2.10)$$

где N_i – численность людей на участке;

f – площадь горизонтальной проекции человека, м^2.

Значение Д должно быть меньше 0,92 м^2/м^2.

3. Ширина эвакуационного участка, м,

$$В = N/(L_{\text{про}}\sigma), \quad (2.11)$$

где σ – предельная плотность потока людей; для взрослых значение не должно превышать 10–12 чел./м^2, для детей – 20–25 чел./м^2. Значение можно определить по формуле σ=N/S.

Ширину эвакуационных дверей *Вдв* принимают 0,8–2,4 м; проходов, маршей *Впрм* – 1,05–2,4; коридоров *Вк* – более 1,4; лестничных площадок – более 1,05 м, но не менее ширины.

4. Число путей эвакуации

$$П_э = 0{,}6N/(100B). \quad (2.12)$$

Полученное значение округляют в большую сторону, но в любом случае $П_э$ не должно быть меньше двух.

Таблица 2.5 – Площадь горизонтальной проекции человека

Возраст человека, вид одежды и груза	Площадь горизонтальной проекции человека, м^2
Взрослый человек:	
В летней одежде	0,1
В демисезонной одежде	0,113
В зимней одежде	0,125
С ребенком на руках	0,285
С рюкзаком	0,315
С легким свертком	0,235
Подросток	0,07
Ребенок	0,04–0,05

5. Количество ворот для эвакуации животных из помещения

$$n_{в} = N_{ж}/(PC), \quad (2.13)$$

где $N_{ж}$ – количество содержащихся в помещении животных;
P – количество животных на 1 м ширины выхода (таблица 2.6);
C – ширина ворот, м (принимают для коровников и конюшен более 2 м, для овчарен более 2,5, для свинарников более 1,5 м).

Таблица 2.6 – Допустимое число животных на 1 м ширины выхода

Вид животных	Число животных на 1 м ширины выхода P в зданиях со степенью огнестойкости	
	II и III	IV и V
Коровы	30	20
Лошади	25	15
Свиньи матки с приплодом и хряки	25	15
Свиньи откормочное поголовье и молодняк	250	150
Овцы	200	120

2.15 Защита от атмосферного электричества

2.15.1 Опасность атмосферного электричества и защита от него людей и животных

Атмосферное электричество проявляется в виде молний, электростатической и электромагнитной индукции от грозового разряда. Все эти проявления опасны для жизни людей и животных и могут быть одной из причин пожаров. Молнии бывают двух основных разновидностей: линейные и шаровые.

Линейные молнии представляют собой разряды между облаками или между ними и землей, сопровождающиеся громом и протеканием тока в десятки килоампер. Линейная молния наиболее опасна при прямом ударе, который чаще всего происходит в предметы, имеющие большую высоту, чем расположенные поблизости. Однако молния может часто ударять и в предметы, которые находятся над зонами с хорошей электрической проводимостью грунта. Это могут быть берега рек, места с близким к поверхности расположением грунтовых вод. Поэтому человеку, застигнутому грозой на холмистой местности, не следует находиться не только на вершинах холмов, но и в лощинах, лучше переждать грозу на склоне холма, особенно среди больших камней или у песчаных откосов, так как там электрическое сопротивление грунта больше и вероятность удара молнии в это место меньше. Если же гроза застигла на равнине, безопаснее сесть на какой-нибудь камень. При ударе молнии в дерево возможны перекрытия электрическим разрядом воздушного промежутка между ним и предметами, расположенными поблизости (3–4 м). Кроме того, возникают очень большие шаговые напряжения на поверхности

земли вокруг этого дерева на расстоянии 10–15 м от него. Нельзя укрываться от грозы под одиночными деревьями. Опасно находиться и вблизи электрических ВЛ.

Люди, находящиеся в автомобиле или на тракторе с металлической кабиной, при ударе молнии в машину обычно не страдают, так как кабина отводит токи молнии мимо них в землю. Но оглушенный водитель может временно потерять способность управлять машиной, и произойдет авария, поэтому во время грозы надо останавливаться. Если кабина имеет брезентовую крышу, она не защищает от поражения молнией. В этом случае, оказавшись во время грозы в поле, безопаснее выйти из машины и отойти от нее на 10–15 м. Нельзя прятаться под машиной. Не защищает от поражения молнией здание с неметаллической крышей, не имеющее молниеотвода, так как при ударе в здание возможны разряды со стен и крыши внутри здания.

Температура шаровой молнии 3000–5000 °С. При соприкосновении с ней у людей бывают ожоги, деревянные предметы обугливаются, а металлические иногда оплавляются. Шаровая молния может прекратить свое существование постепенно и тихо, но чаще она «взрывается» без видимой причины или столкнувшись с чем-либо, а высвобождающаяся при этом энергия создает эффект, который при обычных размерах шара (с кулак) эквивалентен по мощности взрыву 0,1–1 кг тринитротолуола. Это приводит к воспламенению горючих предметов, механическим разрушениям, гибели людей. Такие молнии очень редки (в 300–500 раз реже линейных). Механизм возникновения и существования шаровой молнии наукой еще не вполне изучен, и надежных методов защиты от нее нет. Известны случаи, когда шаровая молния проникала в здание через замочную скважину, по электропроводке или образовывалась внутри помещения. Но чаще всего она проникает внутрь через открытые двери, окна, печную трубу, которые поэтому на время грозы лучше закрывать, а вентиляционные отверстия следует заранее перегораживать заземленной металлической решеткой из проволоки диаметром 2–2,5 мм с ячейками 3–4 см^2.

2.15.2 Защита от грозовых перенапряжений, проникающих в дома по электропроводке

Возможны поражения людей, а также пожары от разрядов, которые происходят из-за атмосферных перенапряжений во внутренней электропроводке, куда перенапряжения проникают во время грозового разряда в провода или поблизости от ВЛ. Для снижения перенапряжений до безопасного уровня необходимо на ВЛ напряжением до 1000 В, проходящих по открытой местности или по улице с одно-двухэтажной застройкой, заземлять изоляторные крюки или штыри фазных проводов и нулевой провод не реже чем через 200 м при количестве грозовых часов 10–40 в год и не реже чем через 100 м при большем количестве гроз. Сопротивление заземлителя должно быть не более 30 Ом. Такое заземление обязательно делают на опорах с ответвлениями к вводу в здание, где может быть много людей (школа, больница, клуб), или в животноводческие помещения, а также на конечных опорах

ВЛ, если от них сделан ввод в строение. При этом предыдущее заземление должно отстоять от концевой опоры с заземлением не далее чем на 100 м при количестве грозовых часов 10–40 в год и не далее 50 м, если их больше. Деление территории России на местности с различной грозовой активностью приведено в ПУЭ. При появлении грозовых перенапряжений на проводах ВЛ изоляторы перекрываются по поверхности электрическим разрядом на заземленные крюки, а в дома проникают только небольшие перенапряжения. Приближение во время грозы к проводке на несколько сантиметров может представлять опасность, например, при попытке включить или выключить свет, радио. А при отсутствии или неправильном выполнении грозозащиты бывали случаи поражения людей на расстоянии 2 м.

Сказанное относится как к деревянным, так и железобетонным опорам. У тех железобетонных опор, где не требуется устройство грозозащитного заземления, зануляют арматуру, изоляторные крюки или штыри и светильники. В качестве заземляющего проводника используют стальную катанку диаметром не менее 6 мм, которую присоединяют к крюкам проволочным бандажом, а к нулевому проводу – зажимом. На железобетонных опорах используют арматуру опоры, к которой при изготовлении опор приваривают верхний и нижний заземляющие выпуски для присоединения крюков и соединения её с заземлителем.

Для предотвращения передачи атмосферных перенапряжений с одной ВЛ на другую заземляют крюки ВЛ до 1000 В на опорах, ограничивающих пролет пересечения с другими ВЛ, в частности телефона и радиотрансляции, и на всех опорах с совместной подвеской линий. Грозозащитные заземления на ВЛ делают чаще, чем повторные заземления нулевого провода. Его заземление на грозозащитный заземлитель можно считать повторным заземлением этого провода, когда допускается сопротивление повторного заземления 30 Ом и более.

2.15.3 Категории и условия необходимости молниезащиты

Прямой удар молнии в здание или разряды от электростатической и электромагнитной индукции внутри здания могут не только поражать людей, но и вызывать пожары и взрывы, разрушения каменных и бетонных сооружений, расщеплять деревянные опоры ВЛ и повреждать изоляцию. Защиту от атмосферного электричества ОРУ электростанций, подстанций и ЛЭП осуществляют по особым правилам; студенты изучают ее на курсе «Электроснабжение сельского хозяйства». Все прочие сооружения и здания защищают в соответствии с Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений. В зависимости от наличия и класса пожаро- или взрывоопасных зон в данном здании с точки зрения требований к конструкции электрооборудования требуется одна из трех категорий молниезащиты или она необязательна.

Молниезащиту категории I (наиболее совершенная) применяют для зданий со взрывоопасными зонами классов В-I и В-П. Все это не сельские объекты. Молниезащиту категории II используют для производственных зда-

ний с зонами классов В-Iа, В-1б и В-IIа (при условии, что они занимают не менее 30% объема здания, а если менее, то либо все здания защищают по категории III, либо часть по категории II, а часть – по категории III), также для защиты открытых установок В-1г, которая обязательна на всей территории Российской Федерации, в то время как молниезащита категории II для зданий требуется только в местностях, где бывает не менее десяти грозовых часов в год. Молниезащиту категории II на селе устраивают, например, для аммиачных холодильников, мельниц, цехов по производству комбикормов, складов некоторых удобрений, химикатов.

Для остальных производственных, жилых и общественных зданий нужно сооружать молниезащиту категории III или не обязательно в зависимости от назначения и характера здания, степени его огнестойкости, числа грозовых часов в год в данной местности (как правило, если оно не менее 20), а также и от ожидаемого числа прямых ударов молнии в здание за год:

$$N_{\text{м}} = [(\text{A} + 6h_{\text{м}})(\text{B} + 6h_{\text{м}}) - 7{,}7h_{\text{м}}^2]n_{\text{м}} \cdot 10^{-6},$$

где A – длина защищаемого здания; B – его ширина; $h_{\text{м}}$ – наибольшая высота здания; $n_{\text{м}}$ – среднее число поражений молнией 1 км^2 земной поверхности в год, зависящее от общей продолжительности гроз в данной местности $n_{\text{г}}$, ч:

$n_{\text{г}}$	10…20	20…40	40…60	60…80	80…100	>100
$n_{\text{м}}$	1	2	4	5,5	7	<8,5

Если в здании нет ни взрыво-, ни пожароопасных зон, то здания I и II степеней огнестойкости не требуют молниезащиты, а здания III–V степеней требуют при $N_{\text{м}}$>0,l. Если же в здании есть пожароопасные зоны, то здания I и II степеней огнестойкости требуют молниезащиту III категории при $N_{\text{м}}$>0,1, а здания V степеней – при $N_{\text{м}}$ > 0,02. При этом здание следует размещать хотя бы в пределах зоны молниезащиты Б, в которой защита обеспечивается с вероятностью 95%. Если же $N_{\text{м}}$ > 2, здание должно входить в зону А, где вероятность защиты 99,5%. Эти зоны для одиночного стержневого молниеотвода показаны на рисунке 2.24. Они представляют собой круговые конусы.

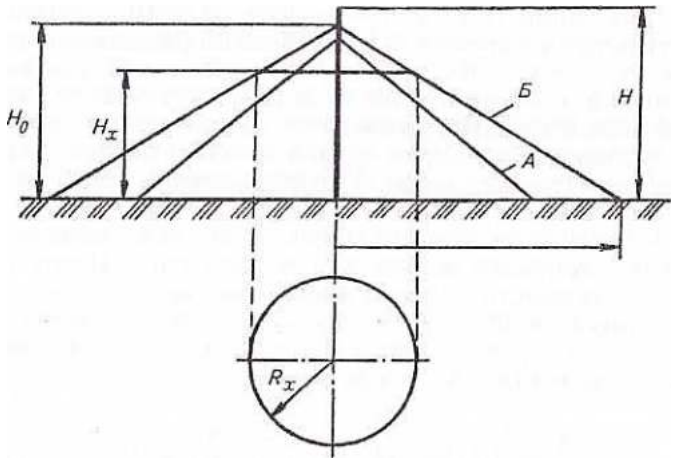


Рисунок 2.24 – Зоны защиты А и Б одиночного стержневого молниеотвода

Для многих объектов необходимость молниезащиты определяют независимо от количества ожидаемых прямых ударов молнии (при 20 и более грозовых часов в год). Молниезащиту категории III (зона Б) сооружают в следующих случаях: для наружных установок классов II–III (склады ГСМ без бензина, угля, лесоматериалов); для зданий степеней огнестойкости III–V – детских садов, школ и интернатов, спальных корпусов и столовых детских лагерей, домов отдыха, больниц, а также клубов, кинотеатров; для вертикальных вытяжных труб котельных или промышленных предприятий, водонапорных и силосных башен при высоте более 15 м от земли; в местностях с числом грозовых часов не менее 40 в год молниезащита категории III требуется для животноводческих и птицеводческих зданий степеней огнестойкости III–V, но крупных: коровников, телятников и свинарников не менее чем на 100 голов всех возрастов, конюшен на 40, овчарен на 500 и птичников на 1000 голов (всех возрастов); для отдельно стоящих жилых домов при высоте более 30 м.

Кроме того, расположенные в сельской местности со средней продолжительностью гроз за год 20 ч и более небольшие строения подлежат защите от прямых ударов молнии и при $N_м < 0{,}02$, но упрощенными способами по сравнению с молниезащитой категории III при III–V степенях огнестойкости, в том числе при наличии в них пожароопасных помещений.

2.15.4 Молниезащита категории III

Молниезащита этой категории защищает от прямого удара молнии и от заноса высоких потенциалов в здание через воздушные электрические линии.

Для защиты от прямого удара молнии часто применяют стержневые или тросовые молниеотводы. Стержневой молниеотвод представляет собой вертикальный стальной стержень любого профиля, укрепленный на опоре, стоящей поблизости от защищаемого объекта, или на его крыше. Расстояние от отдельно стоящего молниеотвода и его заземлителя до защищаемого здания не нормируется. Сечение стального стержня, называемого молниеприемником, должно быть не менее 100 мм^2, а длина – не менее 200 мм. Его соединяют с заземлителем с помощью токоотвода из стальной катанки диаметром не менее 6 мм (в земле – не менее 10 мм).

Тросовый молниеприемник – это стальной многожильный канат сечением 35 мм^2. При установке стержней или опор тросового молниеотвода на коньке крыши от каждого стержня или опоры должны отходить по два токоотвода (по каждому скату крыши). В качестве токоотводов можно использовать металлоконструкции защищаемых зданий и сооружений со сваркой их сочленений: пожарные лестницы, направляющие лифтов. При прокладке по наружной стене токоотводы располагают не ближе, чем в 3 м от входов в здание, а на фермах КРС – в 5 м.

Сопротивление заземлителей молниезащиты не нормируют. Установлены требования к конструкциям и минимальным размерам заземлителей, сооружаемых специально для молниеотводов. Однако можно использовать

любые заземлители электроустановок, а если последние расположены далеко от токоотвода или вообще отсутствуют на объекте (при питании его по кабелю с неметаллической оболочкой), но здание имеет железобетонные фундаменты, то их следует использовать в качестве заземлителя молниеотвода при условиях: обеспечения непрерывности электрической связи по арматуре и присоединения ее к закладным деталям с помощью сварки; отсутствия защиты фундамента эпоксидными или другими полимерными покрытиями, применяемыми в средне- и сильноагрессивных грунтах (битумные и битумно-латексные покрытия не мешают). Когда невозможно использовать заземлители электроустановок или железобетонные фундаменты, сооружают искусственный заземлитель на каждый токоотвод. Он должен состоять из двух вертикальных электродов диаметром 10–20 мм и длиной не менее 3 м, отстоящих один от другого минимум на 5 м, объединенных под землей на глубине не менее 0,5 м горизонтальным электродом из полосовой стали сечением не менее 40 × 4 мм.

В качестве молниеприемника можно использовать металлическую кровлю, заземленную по углам и периметру не реже чем через 25 м или наложенную на неметаллическую кровлю при уклоне её не более 1:8 сетку из стальной катанки диаметром 6–8 мм с размерами ячеек сетки не более 12×12 м и соединением узлов сваркой. Сетку заземляют так же, как металлическую кровлю. К сетке или кровле присоединяют металлические колпаки над дымовыми трубами или специально наложенное на трубу проволочное кольцо, если нет колпаков. Не требуются сетка или другие молниеприемники при неметаллической кровле, если перекрытие крыши выполнено из металлических ферм или железобетона, а гидроизоляция и утеплители – негорючие (шлаковата).

Когда в качестве молниеприемника используют сетку или металлическую кровлю фермы, искусственный заземлитель выполняют в виде горизонтального контура снаружи здания по его периметру на глубине не менее 0,5 м. В грунтах с удельным сопротивлением более 500 Ом·м и при площади здания менее 900 м^2 к этому контуру в местах присоединения токоотводов следует приварить по одному вертикальному или горизонтальному лучевому электроду длиной 2–3 м, направленному перпендикулярно контуру. При выполнении этих электродов и контура из круглой стали её диаметр не менее 10 мм, а если из стали прямоугольного сечения, то полосой 40×4 мм. Если такой заземлитель окружает конюшню или помещение КРС, все элементы заземлителя должны располагаться под асфальтовой или бетонной отмосткой. Внутри конюшен и ферм КРС все металлоконструкции, оборудование и трубопроводы, а также устройства для выравнивания электрических потенциалов должны быть присоединены к заземлителям защиты от прямых ударов молнии для защиты животных при таких ударах от поражения напряжением шага или прикосновения.

При защите сельских объектов стержневыми молниеотводами обычно достаточно обеспечить защиту с зоной *Б*. Соотношения, характеризующие эту зону у одиночного стержневого молниеотвода (см. рисунок 2.24), следу-

ющие: вершина зоны H_0 = 0,92 Н. Радиус на уровне земли R_0 = 1,5 Н. Радиус R_x круга горизонтального сечения зоны защиты на высоте H_x равен: R_x =1,5($H - H_x$/0,92), где H – высота молниеотвода. Если же надо определить H, зная H_x и R_x, то

$$H \geq 2R_x/3 + H_x/0{,}92.$$

Два стержневых молниеотвода высотой H, расположенные на расстоянии L, имеют слившуюся зону защиты двойного стержневого молниеотвода при $L < 6$ Н. В ней величины H_0, R_0 и R_x определяются так же, как для одиночного молниеотвода, а размеры зоны посередине между стержнями, образующими двойной стержневой молниеотвод, приведены ниже.

Если $L < H$, то на уровне земли $R_c = R_0$ = 1,5 Н, $H_c = H_0$ = 0,92 Н; на высоте H_x $R_{cx} = R_x$, т. е. зона двойного молниеотвода в этом случае не имеет ни сужения в плане посередине между стержнями до $Rcx < Rx$, ни снижения границы зоны в профиль до $Rcx < Rx$ и значение H определяют по той же формуле, что и для одиночного стержневого молниеотвода.

Если $L > H$, то: $R_c = R_0$ = 1,5 Н, но $H_c = 1{,}06\,H - 0{,}14L$; $R_{cx} = R_0(1 - H_x/H_0)$.

Металлические трубы, башни и вышки служат и молниеприемником, и токоотводом. Их надо только заземлить.

Наружные установки классов II–III, в которых применяют или хранят горючие жидкости с температурой вспышки паров более 61 °С, защищают от прямого удара молнии так: корпуса этих установок или отдельных емкостей при толщине металла крыши менее 4 мм защищают молниеотводом (отдельно стоящим или установленным на защищаемом сооружении), причем пространство над газоотводными и дыхательными трубами может не входить в зону защиты молниеотвода. Если толщина металла крыши больше 4 мм или независимо от толщины крыши объем отдельных емкостей составляет менее 200 м^3, то их достаточно присоединить к заземлителям не реже чем через 50 м по периметру основания и не менее чем в двух местах.

Как уже отмечалось, небольшие строения, расположенные в сельской местности, можно защищать от прямого удара молнии упрощенно одним из следующих способов.

1. В качестве опоры молниеотводов используют дерево, растущее на расстоянии 3–10 м от строения, если его высота не меньше чем в 2 раза превышает высоту строения с учетом всех выступающих над кровлей труб, антенн. По стволу дерева прокладывают токоотвод, который должен выступать над кроной дерева не менее чем на 0,2 м. У корней его заземляют. Все элементы упрощенных молниеотводов можно соединять болтами. Заземлителем может служить при любом удельном сопротивлении земли один электрод диаметром не менее 10 мм и длиной 2–3 м, заглубленный вертикально или горизонтально не менее чем на 0,5 м.

2. Если конек крыши соответствует наибольшей высоте строения, над ним подвешивают тросовый молниеприемник, возвышающийся над коньком

не менее чем на 0,25 м. Опорами троса могут служить деревянные планки, закрепленные на стенах строения. При длине здания более 10 м токоотводы от обоих концов троса прокладывают по торцевым стенам, а при меньшей длине можно заземлить только один конец троса.

3. Если над коньком имеется труба, на ней укрепляют стержневой молниеприемник, возвышающийся над трубой не менее чем на 0,2 м; от него достаточно одного токоотвода к заземлителю.

4. Металлическую кровлю достаточно заземлить хотя бы в одной точке, причем к кровле присоединяют все металлические предметы, выступающие над ней, а токоотводами могут служить водосточные трубы, металлические лестницы.

2.15.5 Особенности молниезащиты категории II

Молниезащита категории II обеспечивает защиту от прямого удара молнии и заноса высоких потенциалов не только через надземные коммуникации, но и через подземные, а также защиту от электростатической и электромагнитной индукции, т. е. от наведения различных потенциалов в незамкнутых металлических контурах при протекании тока молнии, отчего может быть искрение в местах сближения этих контуров. Защиту от электростатической индукции обеспечивают заземлением или занулением, а для защиты от электромагнитной индукции устраивают металлические перемычки между протяженными металлическими предметами (трубами, оболочками кабелей) в местах их сближения на расстояние 10 см и менее не реже чем через 30 м. В стыках трубопроводов перемычки не требуются при условии нормальной затяжки не менее четырех болтов на каждый фланец.

Воздушные вводы электрических линий, телефона и радиотрансляции не допускаются: должна быть кабельная вставка длиной не менее 50 м с металлической оболочкой или броней или без них, но с прокладкой кабеля в металлической трубе. Эту трубу или оболочку кабеля на вводе в здание и последней опоре ВЛ заземляют на отдельные для эти концов заземлители: на вводе – на заземлитель молниеотвода, железобетонный фундамент или искусственный заземлитель, состоящий минимум из трех вертикальных стержней. На последней опоре ВЛ напряжением до 1000 В крюки изоляторов заземляют на тот же заземлитель, что и кабель, и включают между жилами кабеля и его броней низковольтные вентильные разрядники, например типа РВН-0,5. Заземлитель здесь должен иметь 3 стержня.

Если заземлитель молниезащиты выполняется в виде горизонтального контура вокруг здания, то добавлять по одному стержню в местах присоединения к нему токоотводов требуется уже при $\rho < 500$ Ом·м, если площадь здания менее 250 м^2, а при $\rho > 500$ Ом·м и площади менее 900 м^2, надо в каждом таком узле присоединять два электрода: вертикальный и горизонтальный длиной 2–3 м. Когда помещения В-Iа, В-б, В-Па занимают менее 30% объема здания и оно все защищается по категории III, все подземные и надземные

внутрицеховые коммуникации у вводов в эти помещения надо присоединять к внутрицеховому заземлителю.

Если здание, требующее молниезащиты категории II, защищено сеткой, то размеры её ячеек должны быть не более 6 × 6 м. Газоотводные и дыхательные трубы, а также пространство над ними на высоте 2,5 м с радиусом защиты на этой высоте 5 м должны входить в зону защиты молниеотводов, которые обычно допускается устанавливать прямо на этих трубах. В остальном установки В-1г в сельском хозяйстве защищают так же, как установки категории III.

Заземление металлических резервуаров с нефтепродуктами необходимо не только для молниезащиты, но и для защиты от статического электричества, которое образуется из-за трения частиц нефтепродуктов при их сливе и наливе и может быть причиной образования искр. Для борьбы с накоплением зарядов заземляют и автоцистерны, а также металлические трубопроводы (через каждые 200 м длины); между звеньями трубопровода припаивают металлические перемычки; поплавки указателей уровня в резервуарах соединяют гибким проводником с корпусом резервуара; на резиновые шланги для перекачки нефтепродуктов навивают проволоку, соединяющую наконечник с заземленным металлическим трубопроводом.

2.16 Основные требования к постройкам для ферм крупного рогатого скота

2.16.1 Выбор участка для строительства ферм

Для содержания крупного рогатого скота и выращивания молодняка в колхозах и совхозах строят животноводческие фермы. Они состоят из построек для размещения животных (коровники, телятники, помещения для молодняка, воловни и др.) и зданий, связанных с обслуживанием и кормлением их (кормоцехи, доильные помещения, складские помещения, силосные сооружения, склады грубых кормов и подстилки, бригадные домики и т.п.). На фермах устраивают водопровод, канализацию, дорогу, проводят озеленение.

Большое значение для производственной деятельности и развития фермы имеет правильный выбор участка для ее строительства. Удачно выбранный участок позволяет удобно разместить на нем входящие в состав фермы здания и сооружения, лучше использовать кормовые угодья и выпасы, четко организовать производственные процессы и труд обслуживающего персонала и по мере надобности расширять и развивать хозяйство.

Участок должен быть расположен возможно ближе к полям кормовых севооборотов и связан с населенным пунктом хорошей дорогой. Дороги для прогона скота на пастбище не должны пересекать железнодорожных путей, шоссе с большим автомобильным движением, скотопрогонных трактов, оврагов и других препятствий, мешающих прогону скота.

Грунты на месте расположения фермы должны быть пригодными для возведения на них зданий и сооружений без излишних затрат на устройство

оснований под фундаменты. Участок выбирают сухой, не затопляемый при паводках или ливнях. Грунтовые воды на участке не должны залегать ближе 2,5–3 м к поверхности земли. Высокий уровень грунтовых вод осложняет устройство фундаментов, а также строительство тех сооружений, которые обычно заглубляют в землю. Желателен по возможности ровный рельеф, чтобы избежать излишних земельных работ при возведении построек, при планировочных работах и устройстве дорог. Наличие небольшого уклона, не превышающего 2–3%, обеспечивает удобный отвод дождевых и талых вод.

По рельефу местности участок должен располагаться ниже жилых и культурно-бытовых зданий, но выше навозохранилищ, ветеринарных построек, скотомогильников и очистных канализационных сооружений. По отношению к господствующим ветрам участок для строительства фермы должен находиться с подветренной стороны от жилых и общественно-коммунальных зданий и с наветренной стороны от навозохранилищ, ветеринарных построек, очистных сооружений, а также промышленных предприятий, загрязняющих воздух. Желательно, чтобы участок был защищен от холодных ветров и снежных заносов высоким зеленым массивом или рельефом местности.

На участке или вблизи него необходимо иметь какой-либо источник, пригодный для полного обеспечения потребности фермы в воде. Качество воды проверяется лабораторным анализом, а пригодность её для питьевых целей устанавливается местными органами государственной санитарной инспекции.

Для тушения пожаров используют естественные водоемы, расположенные от фермы на расстоянии не более 100 м. При отсутствии естественных открытых водоемов устраивают противопожарные резервуары или искусственные водоемы емкостью не менее 50 м^3. Радиус действия таких водоемов принимается 100 м.

Размер участка под строительство фермы ориентировочно должен составлять (в м^2):

на одну	корову	при	ферме	на	100	коров 200–240
					200	160–200
					300	150–190
					400	100–150
					600	80–100
					800	70–80
					1000	60–70

2.16.2 Размещение построек на территории ферм

Все здания и сооружения, входящие в состав животноводческих ферм, надо размещать так, чтобы были обеспечены наилучшие условия для правильной организации хозяйств.

При размещении построек на участке фермы необходимо учитывать функциональную и технологическую связь между отдельными зданиями и

сооружениями, количество грузов, передаваемое от одних сооружений к другим, а также количество и направление передвижений по участку животных и обслуживающего персонала. Здания и сооружения фермы следует устанавливать возможно компактнее для сокращения протяженности дорог, а также сетей водопровода, электропроводки и др.

В центральных и северных районах здания, предназначенные для содержания животных, располагают на участке продольной осью с севера на юг, а в южных районах – с запада на восток. Это делается для того, чтобы возможно полнее использовать наклонные лучи заходящего и восходящего солнца для прогрева помещений в центральных и северных районах страны и для защиты от этих лучей в южных районах. В зависимости от местных условий (направления господствующих ветров, рельефа и т.п.) допускается отклонение от указанной ориентации животноводческих зданий в пределах до 30°.

Наметив расположение на участке основных зданий фермы, число которых зависит от размеров хозяйства, выбирают удобное место для подсобных зданий и сооружений, выгульных площадок для животных, проездов и дорог. Выгульные площадки должны находиться по возможности ближе к выходам тех помещений, откуда выгоняют животных на прогулку.

На песчаных грунтах выгульные площадки или выгульные дворики оставляют с естественным дерново-травяным покровом. На тяжелых глинистых грунтах и плотных суглинках, не пропускающих воду, их желательно замащивать булыжным камнем, камнем-плитняком или пережженным кирпичом («железняком» или клинкером). Выгульные площадки обносят изгородью и обсаживают вокруг кустарником и быстрорастущими деревьями.

Место для кормоцеха или кормоприготовительной выбирают с таким расчетом, чтобы пути от складов к кормоприготовительной и от кормоприготовительной к помещениям для животных были наиболее короткими; желательно, чтобы направление движения грузов совпадало с уклоном местности.

Овощехранилища и склады концентрированных кормов помещают возле кормоприготовительной (или даже в одном блоке с ней). Желательно, чтобы они были возможно ближе к внешним дорогам, по которым подвозят корнеклубнеплоды, зерно, жмых и другие корма.

Силосные траншеи устраивают в некотором отдалении от помещений для животных, чтобы не мешать проезду, а также прогону животных. Траншеи располагают таким образом, чтобы обеспечить свободный подъезд к ним автомашин для загрузки силосной массой.

Навозохранилища должны находиться на обособленном участке с подветренной стороны от других построек и ниже их по рельефу.

Центральную молочную на фермах крупного рогатого скота помещают поближе к въезду на ферму и недалеко от коровников. На расстоянии 50 м от молочной и других зданий фермы отводится площадка для устройства льдохранилища. Наиболее целесообразным типом льдохранилища для центральных и северных районов является надземный ледяной бунт.

Между отдельными зданиями и сооружениями фермы необходимо соблюдать установленные действующими строительными нормами и правилами разрывы, которые определяются противопожарными, санитарными и зооветеринарными требованиями.

Санитарные разрывы (в м) между животноводческими постройками и следующими зданиями и сооружениями указаны ниже:

жилыми и общественными зданиями …….	200
помещениями для рабочего скота ……..	50–100
гаражами для автомашин, овощехранилищами и корнеплодохранилищами …….	50
кузницами, ремонтными мастерскими и складами горючего …….	75
электростанциями и гидростанциями, молотильными навесами, зернохранилищами, молочными и маслодельными заводами …….	100
сыроваренными, винокуренными, кирпичными заводами, ветеринарными амбулаториями, скотоубойными и карантинными пунктами…….	300
сахарными заводами, известеобжигательными заводами и скотомогильниками ……...	1000

Указанные нормы разрывов относятся к открытой местности с ровным рельефом. На участках с защитными зелеными насаждениями и с пересеченным рельефом местности эти нормы с разрешения органов местной государственной санитарной инспекции могут быть сокращены до 50%.

Животноводческие фермы должны быть удалены от скотопрогонных трактов районного значения на 200 м, от скотопрогонных трактов союзного значения на 1000 м и от дорог районного, областного и республиканского значения на 100 м.

Зооветеринарные разрывы между постройками и сооружениями животноводческих ферм приведены в таблице 2.8.

Противопожарные мероприятия в производственных сельскохозяйственных зданиях должны создать условия для предупреждения и ликвидации пожара. Такие мероприятия подразделяются на строительные и эксплуатационные.

К строительным мероприятиям относят обеспечение при строительстве соответствующей степени огнестойкости здания, оборудование объекта основными средствами пожаротушения, создание условий, предотвращающих возникновение пожара, постройку помещений для противопожарных служб. К эксплуатационным относят организацию противопожарной охраны, содержание в готовности средств пожаротушения, соблюдение на объекте правил противопожарного распорядка.

Весьма существенным противопожарным мероприятием является нормирование допускаемых разрывов, т.е. расстояний между наружными стенами смежных зданий.

Таблица 2.8 – Зооветеринарные разрывы между постройками и сооружениями животноводческих ферм (в м)

Постройки и сооружения	Телятник	Коровник	Свинарник	Овчарня	Крольчатник	Конюшня	Птичник	Помещение для случки и искусственного осеменения	Прифермерская молочная	Общефермский кормоцех	Склад концентрированных кормов	Склад текущего запаса грубых кормов	Хранилище сочных кормов	Навозохранилище
Телятник	–	50	60	60	60	60	60	п.р.	50	30	30	30	30	50
Коровник	50	–	50	50	50	60	60	п.р.	50	30	30	30	30	50
Свинарник	60	50	–	50	60	60	60	п.р.	80	30	30	30	30	50
Овчарня	60	50	50	–	50	50	60	п.р.	50	30	30	30	30	50
Крольчатник	60	50	60	50	–	50	50	50	60	60	30	30	30	50
Конюшня	60	60	60	50	50	–	60	п.р.	50	30	30	30	30	50
Птичник	60	60	60	60	50	60		50	50	50	50	30	30	50
Помещение для случки и искусственного осеменения	п.р.	п.р.	п.р.	п.р.	50	п.р.	50	–	п.р.	п.р.	п.р.	30	30	50
Прифермерская молочная	50	50	80	50	60	50	50	50	–	50	50	30	50	150
Общефермский кормоцех	30	30	– 30	30	60	30	50	п.р.	50		п.р.	30	30	150
Склад концентрированных кормов	30	30	30	30	30	30	50	п.р.	50	п.р.	–	30	п.р.	130
Склад текущего запаса грубых кормов	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	–	п.р.	50
Хранилище сочных кормов	30	30	30	30	30	30	30	30	50	30	п.р.	п.р.	–	130
Навозохранилище	50	50	50	50	50	50	50	50	150	150	130	50	130	–

Примечание. Буквы п.р. означают, что в данном случае следует соблюдать противопожарный разрыв.

Фермы крупного рогатого скота по своему назначению подразделяются на следующие типы:

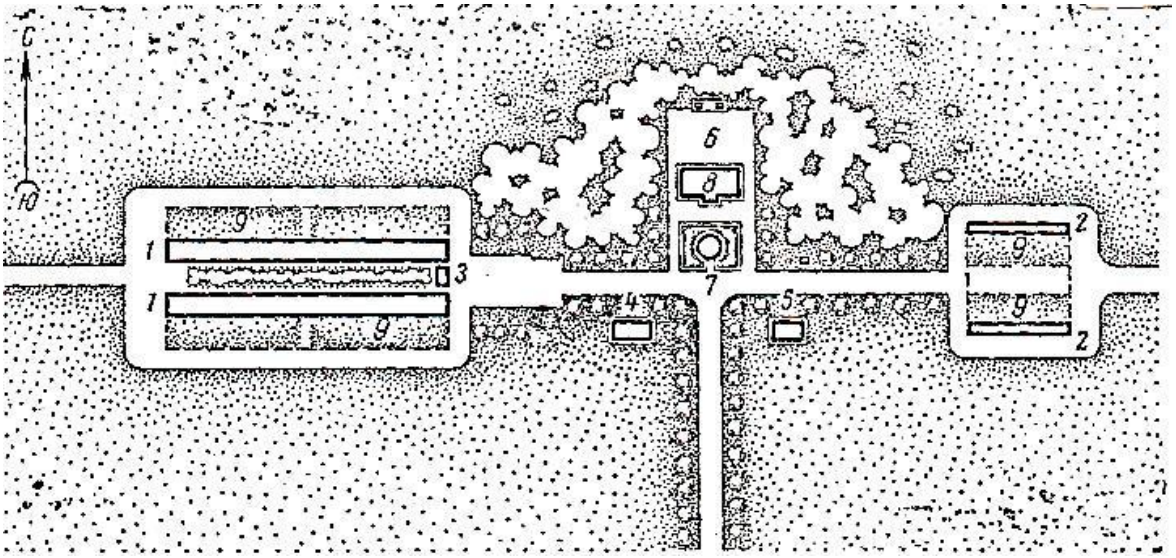
– племенные фермы для совершенствования существующих и выведения новых молочных и мясных пород крупного рогатого скота, а также выращивания и реализации племенного молодняка;

– товарные фермы для производства молока и мяса;

– откормочные пункты для доращивания, нагула и откорма молодняка и взрослого скота на мясо.

На племенных фермах молочного направления и на товарных фермах цельномолочного молочного и молочно-мясного направлений преимущественно применяют беспривязную систему содержания скота.

На племенных и товарных фермах мясного направления применяется только беспривязная система содержания скота.



1 – навес для 50 коров; 2 – навес для 70 телят, 3 – доильное помещение;
4 – площадка для зеленого корма; 5 – склад с ледником; 6 – уборная;
7 – пожарный резервуар; 8 – бригадный дом с красным уголком;
9 – выгульная площадка

Рисунок 2.25 – Летний лагерь на 100 коров с телятником

2.16.3 Номенклатура зданий и ферм крупного рогатого скота и состав помещений в них

Основными зданиями племенной фермы молочного направления и товарной фермы цельномолочного, молочного и молочно-мясного направления с поголовьем коров свыше 200 являются коровник, пункт искусственного осеменения, родильное отделение, телятник и помещение для молодняка.

Коровник может иметь максимальную вместимость 400 голов, но наиболее распространены коровники вместимостью 200 и 100 голов. В состав коровника обычно входят следующие помещения:

а) групповое помещение для содержания коров при беспривязном содержании;

б) молочный блок, в состав которого входят доильная, молокосливная, моечная, вакуум-насосная и охладитель для молока, располагаемый как пристройка или как самостоятельное здание;

в) бытовые помещения персонала (гардеробная, душевая, уборная и комната отдыха);

г) помещение для молодняка.

Пункт искусственного осеменения с максимальной вместимостью до 20 быков-производителей включает в себя помещение для быков-производителей, фуражную и кормоподготовительную, манеж, лабораторию, помещение для инвентаря и гардеробную для персонала.

Родильное отделение с максимальным количеством родильных стойл до 60 состоит из помещения для отела коров, профилактория для содержания новорожденных телят до 10-дневного возраста, кубовой, помещения для инвентаря и подстилки.

Телятник с максимальной вместимостью до 300 голов имеет примерно такой состав помещений:

секция для телят от 10-дневного до 4–6-месячного возраста с групповыми станками, секции (денники) для коров-кормилиц при групповом подсосе, кубовая, фуражная и кормоприготовительная, помещение для инвентаря.

Здание для молодняка с предельной вместимостью до 400 голов предусматривает групповые помещения для беспривязного содержания молодняка и помещение для инвентаря.

Нормативные данные. На племенных и товарных фермах молочного направления при беспривязном содержании скота норма площади пола на одну корову принимается в зависимости от района строительства фермы:

а) в районах с расчетной наружной температурой воздуха – 20° и выше – 4 $м^2$;

б) в районах с расчетной наружной температурой воздуха ниже – 20° – 5 $м^2$;

в) в районах с расчетной наружной температурой воздуха –30° и ниже при кормлении и поении коров в помещениях коровников норму площади пола на одну корову следует принимать до 7 $м^2$.

На племенных и товарных фермах мясного направления при той же системе содержания скота норму площади пола помещений на одну корову-кормилицу вместе с находящимися при ней одним или двумя телятами принимают до 7 $м^2$.

На откормочных пунктах при беспривязном содержании скота норма площади пола на одну корову принимается 4 $м^2$. При откорме скота в загонах на открытых площадках норма площади загона принимается 8 $м^2$ на одну голову. На племенных и товарных фермах и откормочных пунктах при беспривязном содержании скота норма площади пола для молодняка принимается 3 $м^2$ на одну голову.

Высота помещений коровников и зданий для молодняка при беспривязной системе содержания должна быть не менее 2,8 м от пола до выступающих частей конструкций перекрытия или покрытия.

Индивидуальные переносные клетки для телят в профилактории устраиваются шириной 1 м длиной 1,2 м. В групповых станках на 20 телят площадь на одну голову принимается 1,5 м^2.

2.16.4 Основные типы построек для крупного рогатого скота

Строительство животноводческих построек в колхозах и совхозах в настоящее время ведется в основном по типовым проектам. Уровень применения типовых проектов составляет по совхозам более 90%, а по колхозам – около 80%.

Номенклатура действующих типовых проектов обеспечивает широкий выбор наиболее подходящих по местным условиям вариантов животноводческих построек и комплексных ферм, различных по вместимости, технологическим и конструктивным решениям, с применением как сборных элементов конструкций заводского и полигонного изготовления, так и конструкций из местных строительных материалов.

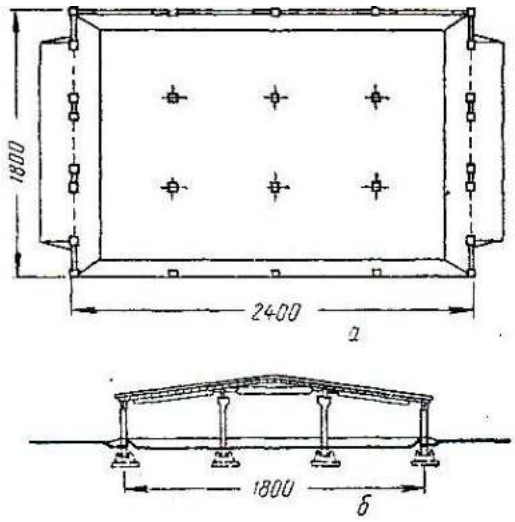
Типовые проекты являются экономичными по конструкциям и учитывают требования передовой технологии сельскохозяйственного производства. В зависимости от района строительства, а также от мощности и направления хозяйства необходимо выбирать наиболее подходящий тип здания не только по применяемым в нем конструкциям и строительным материалам, но и по предусмотренным в проекте технологическим процессам.

В проектировании и строительстве ферм крупного рогатого скота главное внимание за последнее время было сосредоточено на внедрении новой, прогрессивной технологии группового беспривязного содержания скота. При групповом беспривязном содержании крупного рогатого скота животные содержатся без привязи в простых дешевых постройках, в южных районах страны – в постройках полуоткрытого типа. Скот имеет свободный доступ к грубым кормам, сложенным в скирды или под навесом, и к силосу, заложенному в наземных силосохранилищах, на выгульно-кормовых дворах. Поение осуществляется из обычных корыт, в которых поддерживается постоянный уровень воды. Животные содержатся на глубокой несменяемой подстилке, обеспечивающей им теплое ложе. Навоз из помещения убирают 1–2 раза в год.

Для доения коров необходимо иметь специальное помещение с доильными станками и молочную для первичной обработки молока площадью 1177 м^2, доильное помещение, молокосливную, моечную, комнату персонала, помещение для парообразователя, вакуум-насосную, тамбур; помещение для санитарной обработки коров, родильное отделение; профилакторий, тамбур, помещения для телят и быков, подсобное помещение.

Доильное помещение и телятник могут быть расположены отдельно на расстоянии допустимого противопожарного разрыва.

План фасада помещения для молодняка на 160 голов изображен на рисунке 2.26. Площадь для животных в таком здании составляет 416 м^2.



а – план; *б* – разрез

Рисунок 2.26 – Здание для молодняка на 160 голов для южных районов

В коровниках и помещениях для молодняка, предназначенных для строительства в северных и центральных районах, у задней продольной стены предусматривается кормовой проход, в котором при неблагоприятных климатических условиях производится скармливание грубых кормов и силоса.

Доильные помещения. На фермах крупного рогатого скота при беспривязном его содержании коров доят механическим способом в специально оборудованной доильной, в которой размещены молокосливная, моечная, вакуум-насосная, помещение для парообразователя и комната персонала. Дойка в две смены по смещенному графику в станках типа «елочка» или «тандем», снабженных доильными аппаратами. При определении количества станков и доильных аппаратов следует принимать во внимание, что дойка 120 коров производится одной дояркой примерно за два часа; таким образом, одна доярка за восьмичасовой рабочий день может выдоить на одной доильной установке (на 16 станков) типа «елочка» при восьми доильных аппаратах около 240 коров (при двухразовой дойке). Так как дойные коровы составляют около 75% общего количества коров на ферме, доильная установка типа «елочка» на 16 станков может обеспечить работу фермы на 300 коров.

Одновременно одна доярка производит обработку и механическую дойку 16 коров, на что она затрачивает 16 минут.

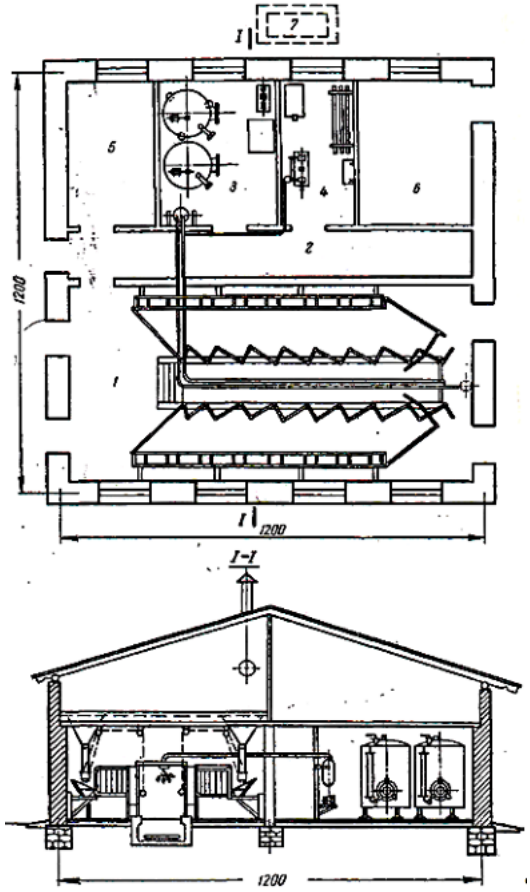
Молоко поступает в молокосборники, в которых определяется количество надоенного молока, а затем по молокопроводу подается в молокосливную, где очищается от примесей, охлаждается и в охлажденном виде в закрытых танках сохраняется до отправки – перекачки в автоцистерны.

Вместо молокопровода возможна подача молока от молокосборников во фляги с последующей передачей их в молокосливную. В этом случае для охлаждения молока можно применить охладитель, а для хранения до отправки – водоледяную ванну.

Доильная оборудуется трубопроводами для молока, горячей воды и сжатого воздуха, 6–8–16 доильными аппаратами, холодильниками, моло-

кохранительными танками, вакуум-насосами, кормушками и бункерами с дозаторами для концентрированных кормов.

Особенностью доильной установки типа «елочка» является применение групповых станков на 6–8–16 скотомест, обеспечивающее расположение коров под углом 30–40° к продольной оси траншеи. Положение коров под углом фиксируется зигзагообразными боковыми брусьями станков.



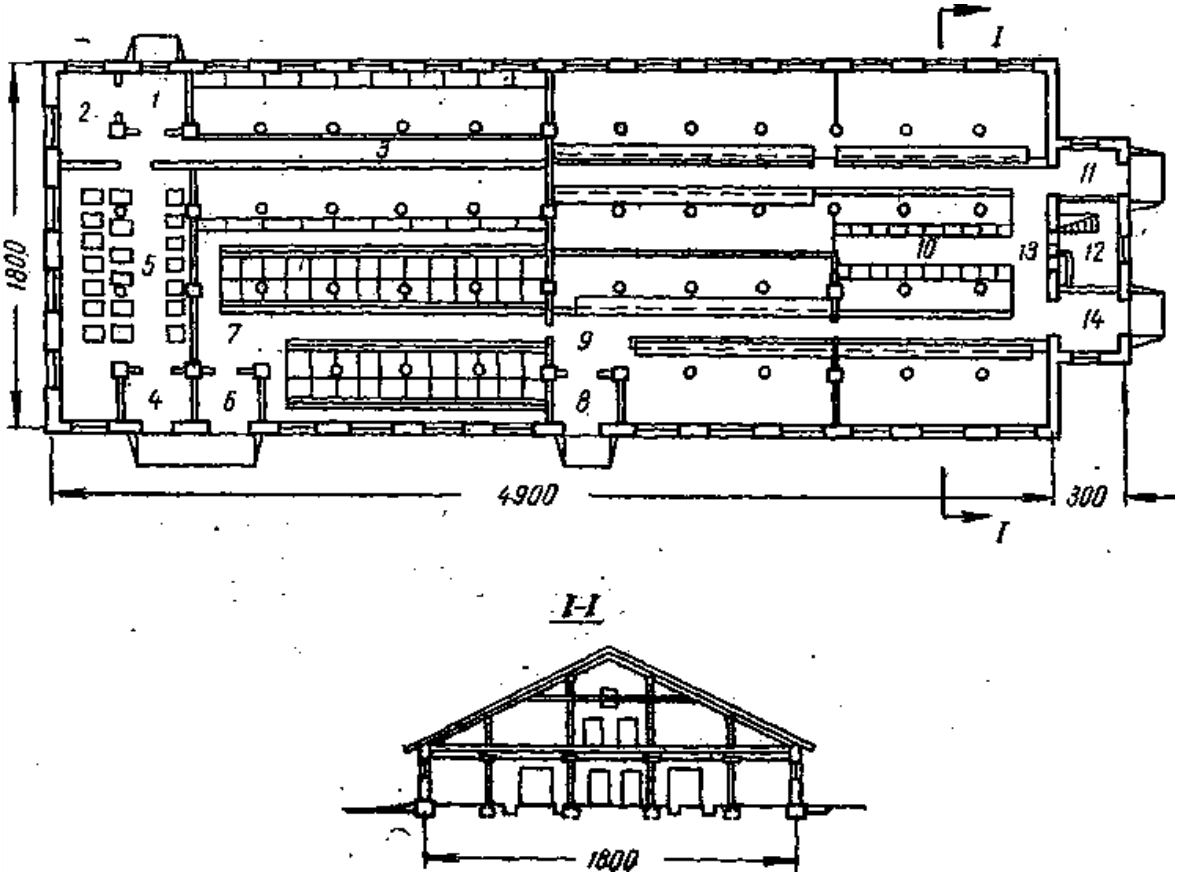
1 – доильная площадка; 2 – коридор; 3 – молокосливная; 4 – вакуум-насосная и инвентарная; 5 – комната для обслуживающего персонала; 6 – котельная; 7 – льдобассейн

Рисунок 2.27 – План разрез доильной на 16 станков в отдельно стоящем здании

Есть помещение для обработки коров перед отелом, профилакторий, отделение для телят до двухмесячного возраста, отделение для телят до шестимесячного возраста и отделение для молодняка старше шести месяцев. В помещении для содержания молодняка устраивают также четыре стойла для содержания ремонтных бычков.

Во всех рассмотренных типах зданий – коровнике на 200 коров и телятнике с помещением молодняка для фермы на 200 коров – принята совершенно одинаковая конструктивная схема, допускающая при строительстве зданий различного назначения использование одинаковых железобетонных деталей заводского изготовления. Ширина такого универсального по кон-

струкциям здания, равная 18 м, складывается из трех пролетов по 6 м при продольном шаге конструкций 6 м.



1, 4, 6, 8, 11, 14 – тамбуры; 2 – помещение санитарной обработки коров; 3 – родильное отделение на 20 мест; 5 – профилакторий на 20 мест; 7 – помещение для телят в возрасте от 2 недель до 2 месяцев на 50 голов; 9 – помещение для телят в возрасте от 2 до 4 месяцев на 50 голов; 10 – помещение для молодняка на 100 голов; 12 – подсобное помещение; 13 – шахта для спуска грубых кормов

Рисунок 2.28 – Телятник на 100 голов с помещением для молодняка на 100 голов

Этот же тип здания можно использовать для размещения свинарников-маточников, свинарников-хрячников и свинарников-откормочников.

При комплексном проектировании сокращаются капитальные затраты и улучшается качество строительства; кроме того, комплексное проектирование всегда приводит к лучшим архитектурно-планировочным решениям, сокращает коммуникации санитарно-технического оборудования и, безусловно, дает лучшие показатели эксплуатационных расходов; оно весьма важно также для унификации сборных строительных деталей заводского изготовления, снижения их стоимости и индустриализации строительства.

По предварительным подсчетам трудовые затраты на обслуживание животных по комплексным фермам снижаются при групповом содержании животных без привязи до 10–12 человеко-дней в год на одно животное.

На фермах, построенных по старым типовым проектам, состоящих из многих обособленных зданий и сооружений, трудозатраты на одну корову в год составляют от 23 до 32 человеко-дней.

Растущее поголовье крупного рогатого скота можно обеспечить необходимыми помещениями не только строительством новых зданий, но также путем более рационального и эффективного использования существующих построек. Переоборудование существующих коровников и скотных дворов под беспривязное содержание скота позволяет значительно увеличить их вместимость при незначительных затратах на переоборудование.

Для перевода крупного рогатого скота на беспривязное содержание в стойловых помещениях существующих коровников и скотных дворов разбирают кормушки, а полы углубляют до 50 см, устраивая сверху глинобитное покрытие. Для свободного выхода скота из помещения на выгульные дворы в продольных стенах делают дополнительные выходы. У одного из продольных стен здания устраивают выгульный двор, на котором размещают наземные бурты силоса и грубые корма. Последние обычно размещают у внешнего ограждения выгульных дворов на расстоянии минимального противопожарного разрыва от здания, которым и определяется ширина двора. При выходах на выгульные дворы, а также в местах складирования и скармливания кормов устраивается твердое покрытие из местных строительных материалов.

Для заезда транспорта с кормами на выгульные дворики и для очистки их от навоза в ограждениях устраивают ворота.

Переоборудованные помещения для содержания скота и выгульные дворы разделяют ограждениями на секции.

В помещениях переустраивают внутренний водопровод, а для поения устанавливают групповые автопоилки с шаровыми клапанами (водопойные корыта) из расчета 0,05–0,1 м длины их на одну голову.

В теплое время года групповые автопоилки устанавливают на выгульных площадках.

При переоборудовании помещений для беспривязного содержания скота необходимо оборудовать доильную площадку. В типовых решениях переоборудования коровников предусматривается устройство специального доильного помещения в составе доильного зала, молочной, вакуум-насосной и котельной. Доильное помещение размещается в пристройке, располагаемой в средней части коровника у продольной стены со стороны выгульного двора или в отдельно стоящем здании.

Доильные площадки оборудуются станками типа «елочка» с подачей молока по молокопроводу в молочную.

3 ТРЕБОВАНИЯ К ПОМЕЩЕНИЯМ И БЛАГОУСТРОЙСТВУ ОБЪЕКТОВ СОДЕРЖАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Современное сельское хозяйство в значительной степени ориентировано на использование высокотехнологичных средств производства.

Животноводство, как одно из важнейших направлений хозяйственной деятельности практически любого агропредприятия, достигает наибольших преимуществ при интегративном и оптимальном применении ресурсного потенциала местности, материально-технической базы, биологических и трудовых ресурсов.

Приоритетное внимание животноводству в последние годы обусловлено тем, что за годы социально-экономических преобразований, проведения аграрной реформы именно эта отрасль и эти объекты сельского хозяйства понесли наибольший урон и в силу совокупности объективных и субъективных причин все еще не в состоянии преодолеть последствия затянувшегося кризиса.

Объекты сельского хозяйства животноводческого назначения – это животноводческие фермы и комплексы, племенные заводы. Прямое назначение таких объектов – выращивание качественного скота. Животные должны иметь хорошие генетические факторы, этим занимаются племенные заводы. Непосредственно выращивание животных для получения продукции – животноводческие комплексы и фермы. Пример такого объекта на рисунке 3.1.



Рисунок 3.1 – Генеральный план современного животноводческого комплекса

Продуктивность и здоровье крупного рогатого скота (КРС) в значительной мере зависят от санитарно-гигиенического состояния благоустройства помещений, гигиены содержания животных, кормления и поения их. В обеспечении высокой продуктивности должен осуществляться постоянный

контроль за соблюдением санитарно-гигиенических требований и норм при строительстве и эксплуатации существующих объектов животноводства, чтобы не допускать нарушений при возведении помещений и своевременно принимать меры по поддержанию санитарно-гигиенического порядка и созданию для животных условий, отвечающих зоогигиеническим требованиям.

При проектировании и размещении животноводческих сооружений сводом правил установлены требования в соответствии с Федеральным законом от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», учтены требования международных нормативных документов, применены единые методы определения эксплуатационных характеристик и методов оценки, а также требования Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и сводов правил системы противопожарной защиты.

Целесообразно при планировании и строительстве животноводческих комплексов:

– принимать конструктивные схемы, обеспечивающие необходимую прочность, жесткость и пространственную неизменяемость сооружения в целом, а также его отдельных элементов на всех стадиях возведения (монтажа) и эксплуатации;

– соблюдать при выборе конструкций, строительных изделий и материалов для сооружений, размещаемых на одной площадке, требования общеплощадочной унификации;

– применять конструкции и материалы, согласованные с заказчиком, в том числе конструкции, разработанные для зданий и по номенклатуре других сооружений;

– увязывать с архитектурой окружающей застройки материалы ограждающих конструкций сооружений, их отделку и окраску;

– принимать оптимальные конструктивные решения по экономичности с учетом полной стоимости строительства и стоимости эксплуатации, приведенной к году окончания строительства;

– соблюдать требования по охране окружающей среды, принимая меры для уменьшения загрязнения атмосферы выбросами с поверхности навозохранилищ и пометохранилищ, а также проникание в грунт утечек жидкости из навозохранилищ, силосных и сенажных траншей, купочных ванн, биотермических ям.

В соответствии с СанПиНом животноводческие комплексы размещают от населенных пунктов на определенном расстоянии (санитарно-защитная зона) с учетом перспективы развития населенных пунктов и промышленных объектов (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03).

Проектирование, строительство и реконструкцию внутрихозяйственных автомобильных дорог осуществляют в соответствии с СП 19.13330, СП 42.13330, ГОСТ Р 52398 и ГОСТ Р 52399, а также с отраслевыми нормами технологического проектирования Минсельхоза России.

Дороги, соединяющие центральные усадьбы с их подразделениями, животноводческими комплексами, фермами, полевыми станами, пунктами

заготовки, а также дороги, соединяющие фермы между собой, и дороги общего пользования относятся к внутрихозяйственным дорогам.

Данные дороги должны обеспечивать: удобные транспортные связи; повышение экономической эффективности производства; создание единой системы перевозок грузов; минимум капвложений в их строительство. Проектирование которых осуществляется при разработке проектов планировки.

При проектировании подъездных путей к объектам КРС решают следующие вопросы:

– категории и типы покрытий;

– размещение трасс и искусственных сооружений на них;

– определение стоимости и последовательности проведения работ.

Дорожная сеть должна обеспечить:

– повышение экономической эффективности животноводческого производства за счет снижения себестоимости транспортных работ;

– организацию транспортно-логистической системы перевозок;

– благоприятные условия для последующей территориальной организации производства, охраны земель;

– минимум капитальных вложений.

При проектировании дорожной сети используются все имеющиеся наработки по данному вопросу.

Ширина земляного полотна для данных дорог устанавливается в зависимости от её значения, интенсивности движения. Для дорог I и II групп принимают ширину земляного полотна 8–11 м с шириной проезжей части 4,5–7 м, III группы – соответственно 6,5–8 м и 3,5–4,5 м.

Тип покрытия внутрихозяйственных дорог зависит от их назначения, объема и характера перевозок, наличия местных строительных материалов.

Конструкцию дорожных одежд подбирают на основе типовых проектов.

При необходимости предусматривают дорожные сооружения (мосты, трубы, лотки). Мосты проектируют через постоянные водотоки. Малые мосты длиной до 30 м чаще всего из железобетона или дерева.

В проекте землеустройства решаются только вопросы проложения трассы и размещения дорожных сооружений. Для строительства же дорог на животноводческих объектах разрабатывают рабочие проекты, в которых содержатся детальные расчеты и чертежи по элементам.

Строительство объектов содержания КРС согласно НТП-АПК 1.10.01.001-00 от 25 июля 2000 г. № 20 требует соответствующей предварительной подготовки. В подготовительный период строительства производят выбор земельного участка для фермы, отводят место на участке под застройку, составляют задания на проектирование, а также проекты и сметы, проводят их через экспертные и утверждающие инстанции.

Участок выбирает комиссия с обязательным участием ветеринарных специалистов и зоотехников в соответствии с действующим проектом районной планировки, планом организационно-хозяйственного устройства муниципального образования и в увязке с планировкой данного населённого

пункта (рисунок 3.2), также должен быть расположен как можно ближе к полям кормовых севооборотов и связан с населенным пунктом хорошей дорогой. Дороги для прогона скота на пастбище не должны пересекать железнодорожных путей, шоссе с большим автомобильным движением, скотопрогонных трактов, оврагов и других препятствий, мешающих прогону скота.

К территории для строительства животноводческих предприятий предъявляются гигиенические, зооветеринарные, инженерные и экономические требования, а также необходимо, чтобы участок был с песчаным или гравийно-песчаным грунтом. При выборе учитывают обеспеченность объекта водой, электроэнергией, удобными путями для доставки кормов, вывоза продукции и отходов животноводства. Участок должен быть в прошлом благополучным в отношении почвенных инфекций (сибирская язва, эмфизематозный карбункул). Особое внимание обращают на почвенные условия, рельеф местности и режим ветров (рисунок 3.3). Участок должен быть сухой, с воздухо- и водопроницаемой почвой и глубоким залеганием грунтовых вод (до 5 м).

Грунты на месте расположения животноводческого объекта должны быть пригодными для возведения на них зданий и сооружений без излишних затрат на устройство оснований под фундаменты. Участок выбирают сухой, не затопляемый при паводках или ливнях. Грунтовые воды на участке не должны залегать ближе 2,5–3 м к поверхности земли. Высокий уровень грунтовых вод осложняет устройство фундаментов, а также строительство тех сооружений, которые обычно заглубляют в землю (противопожарные резервуары для воды, овощехранилища и др.). Желателен по возможности ровный рельеф, чтобы избежать излишних земельных работ при возведении построек, при планировочных работах и устройстве дорог. Наличие небольшого уклона, не превышающего 2–3%, обеспечивает удобный отвод дождевых и талых вод.

Непригодны участки, сильно загрязнённые органическими отбросами, заболоченные и заливаемые при весенних паводках, ливнях и длительных дождях. Участки вблизи открытых водоёмов, оползневые, на крутых склонах и долины с туманообразованием для строительства непригодны.

В задании на проектирование животноводческих объектов должны быть освещены следующие вопросы:

а) плановое направление животноводства, на какой вид скота рассчитана ферма и какое количество поголовья будет содержаться на ней;

б) какие животноводческие здания и хозяйственные постройки и сооружения будут строиться на ферме, их число и размеры и очередность строительства;

в) характер механизации производственных процессов на ферме и мероприятия по благоустройству участка.

Задание должно составляться с учетом перспективного развития хозяйства.

Следовательно, проектирование, строительство, реконструкция и техническое перевооружение животноводческих комплексов, ферм, крестьянских (фермерских) хозяйств осуществляется в соответствии с действующими

рекомендациями по технологическому проектированию (нормами технологического проектирования и своду правил СП 374.1325800.2018 в соответствии с Федеральными законами от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ, от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ и от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ) представленному на рисунке 3.2:

– силосные и сенажные траншеи;
– сооружения для обработки кожного покрова животных;
– площадки для погрузки и выгрузки животных;
– секционные навозохранилища;
– площадки для компостирования навоза;
– въездные дезбарьеры с подогревом и без подогрева дезраствора;
– ограждения;
– сооружения для утилизации трупов животных (биотермические ямы);
– сооружения консервации скотомогильников.



Рисунок 3.2 – Пример размещения животноводческого комплекса в соответствии со сводом правил и требованиями Федерального закона

Выбор площадки под строительство животноводческих объектов, приём в эксплуатацию законченных строительством объектов проводят комплексно с обязательным участием представителя Россельхознадзора.

Территория, выбранная под застройку, соответствующая требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01, должна быть с низким стоянием грунтовых вод, обеспечена подъездными путями, электроэнергией, теплом, питьевой водой, а также должна находиться в единой объемно-пространственной композиции в сочетании с окружающей застройкой и ландшафтом местности.

Также площадки под строительство животноводческих объектов должна довольно хорошо проветриваться, располагаться с подветренной стороны по отношению к населенным пунктам и с наветренной по отношению к предприятиям с вредными производствами (рисунок 3.3).

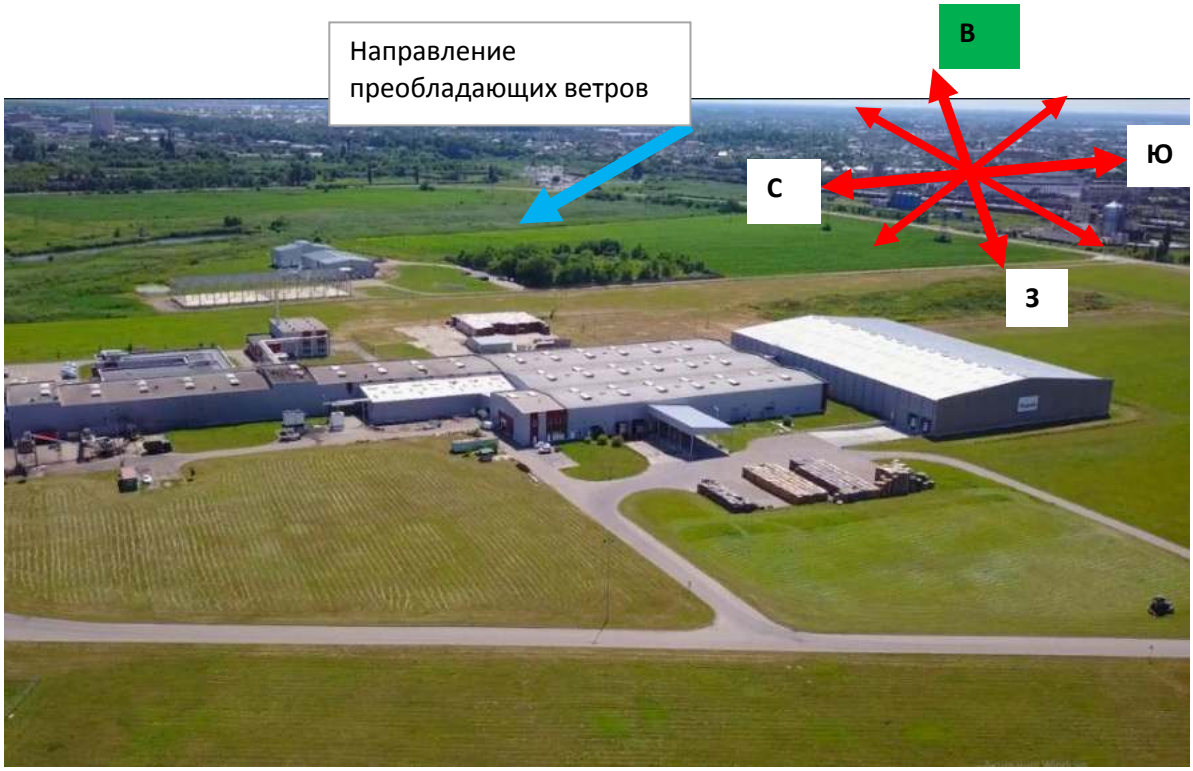


Рисунок 3.3 – Пример размещения животноводческого комплекса
по отношению к населенным пунктам
и предприятиям с вредными производствами

На участке или вблизи него необходимо иметь какой-либо источник, пригодный для полного обеспечения потребности фермы в воде. Качество воды проверяется лабораторным анализом, а пригодность её для питьевых целей устанавливается местными органами государственной санитарной инспекции.

Для тушения пожаров используют естественные водоемы, расположенные от фермы на расстоянии не более 100 м. При отсутствии естественных открытых водоемов устраивают противопожарные резервуары или искусственные водоемы емкостью не менее 50 м^3. Радиус действия таких водоемов – 100 м.

Все здания и сооружения, входящие в состав животноводческих объектов, надо размещать так, чтобы были обеспечены наилучшие условия для правильной организации хозяйств, учитывая функциональную и технологическую связь между отдельными зданиями и сооружениями, количество грузов, передаваемое от одних сооружений к другим, а также количество и направление передвижений по участку животных и обслуживающего персонала. Здания и сооружения объекта следует устанавливать возможно компактнее для сокращения протяженности дорог, а также сетей водопровода, электропроводки и др.

Запрещается строительство животноводческих объектов на месте бывших скотомогильников, очистных сооружений, бывших полигонов бытовых отходов, предприятий по переработке кожевенного сырья.

Наметив расположение на участке основных зданий объекта, число которых зависит от размеров хозяйства, выбирают удобное место для подсобных зданий и сооружений, выгульных площадок для животных, проездов и дорог. Выгульные площадки должны находиться по возможности ближе к выходам тех помещений, откуда выгоняют животных на прогулку.

На песчаных грунтах выгульные площадки или выгульные дворики оставляют с естественным дерново-травяным покровом. На тяжелых глинистых грунтах и плотных суглинках, не пропускающих воду, их желательно замащивать булыжным камнем, камнем-плитняком или пережженным кирпичом («железняком» или клинкером). Выгульные площадки обносят изгородью и обсаживают вокруг кустарником и быстрорастущими деревьями.

Место для кормоцеха или кормоприготовительной выбирают с таким расчетом, чтобы пути от складов к кормоприготовительной и от кормоприготовительной к помещениям для животных были наиболее короткими; желательно, чтобы направление движения грузов совпадало с уклоном местности.

Овощехранилища и склады концентрированных кормов помещают возле кормоприготовительной (или даже в одном блоке с ней). Желательно, чтобы они были возможно ближе к внешним дорогам.

Навозохранилища должны находиться на обособленном участке с подветренной стороны от других построек и ниже их по рельефу.

В пределах границ предприятия архитектурные требования сводятся к нахождению гармонического размещения зданий и сооружений, четкому построению и оформлению сети проездов, площадок отдыха и озеленения.

Важное значение в усилении архитектурной выразительности входа в животноводческое предприятие имеет включение в него административно-бытового корпуса. Для решения архитектуры входа можно применять цвет, живопись, скульптуру и другие художественные решения. Значительную роль в общем архитектурном решении главного входа играют планировочное решение и благоустройство всей предобъектной площадки: решение и оформление площадок для стоянки транспортных средств, асфальтирование, замощение, тротуары, фонари, озеленение.

Территорию животноводческих комплексов, ферм, крестьянских (фермерских) хозяйств отделяют от селитебной зоны (поселения) санитарно-защитной зоной, огораживают забором и зелеными насаждениями шириной не менее 3–5 м и делят на три зоны по черно-белому принципу. Зона А – производственная, где размещают животноводческие здания и ветеринарные объекты. В зоне Б находятся здания и сооружения административно-хозяйственной службы. На границе между этими зонами расположены ветеринарно-санитарный пропускник и ветеринарная лаборатория. Зона В занята помещениями и площадками для хранения кормов и отделена от зон А и Б легким ограждением с отдельным въездом в период заготовления кормов. Высота ограждения принимается в соответствии с требованиями методических рекомендаций (норм) по технологическому проектированию в зависимости от вида животных.

Животноводческие комплексы, фермы, крестьянские (фермерские) хозяйства удаляют от селитебной зоны в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-14.

При этом предусматривают санитарно-защитные зоны в следующих размерах (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Санитарно-защитные зоны

Предприятия и объекты	Размер санитарно-защитной зоны, м
Комплексы крупного рогатого скота	1000
Фермы крупного рогатого скота от 1200 до 2000 коров и до 6000 скотомест для молодняка	500
Фермы крупного рогатого скота менее 1200 голов (всех специализаций), фермы коневодческие	300
Хозяйства с содержанием животных (коровники) до 100 голов	100
Хозяйства с содержанием животных (коровники) до 50 голов	50

До скотомогильников с захоронением в ямах и ветсанутильзаводов и ветсанутильцехов для утилизации трупов животных и биологических конфискатов санитарно-защитную зону устанавливают в размере 1000 м.

Зооветеринарные расстояния между комплексами (фермами), крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и другими сельскохозяйственными объектами определяют согласно технологическому проектированию (нормам технологического проектирования) животноводческих объектов по видам животных.

Племенные фермы необходимо удалять от комплексов мощностью 54–108 голов в год на расстояние 1500 м, а при наличии лесного массива или лесозащитных полос шириной не менее 50 м – до 500 м.

Отступления от установленных норм санитарных разрывов, вызванные особенностями рельефа, направлением господствующих ветров, размещением смежных производств, а также жилой зоны, расположением водоемов и другими факторами, определяющими выбор площадки, обязательно согласовывают с органами санитарного и ветеринарного надзора.

Формирование генерального плана животноводческого объекта рассмотрим на примере коровника. Генеральный план начинают с эскизной разработки производственной зоны, с размещения зданий и сооружений для содержания животных. Размеры животноводческих зданий принимают по типовым проектам или определяют в результате технологической разработки.

Основные требования к животноводческим зданиям:

– соответствие требованиям технологического процесса;

– соответствие с технологией содержания животных и применяемым средствам механизации;

– обеспечение благоприятных условий для содержания животных и работы обслуживающего персонала.

До начала проектирования здания определяют его тип и вместимость, структуру поголовья и размеры групп животных, способ содержания, средства механизации производственных процессов с учетом пожарной безопасности.

Противопожарные мероприятия в производственных сельскохозяйственных зданиях должны создать условия для предупреждения и ликвидации пожара. Такие мероприятия подразделяются на строительные и эксплуатационные.

К строительным мероприятиям относят обеспечение при строительстве соответствующей степени огнестойкости здания, оборудование объекта основными средствами пожаротушения, создание условий, предотвращающих возникновение пожара, постройку помещений для противопожарных служб. К эксплуатационным относят организацию противопожарной охраны, содержание в готовности средств пожаротушения, соблюдение на объекте правил противопожарного распорядка.

Проектирование животноводческого объекта начинают с технологической разработки вариантов поперечного разреза путем последовательного формирования линейной компоновки взаимосвязанных технологических элементов – стойл (боксов, комбибоксов, клеток, секций), кормушек, кормовых проходов и проездов, навозных проходов.

В начале размеры всех технологических элементов, размещенных в поперечном разрезе, принимают равными минимальным из установленных нормами технологического проектирования. Затем размеры суммируют и определяют минимальную ширину здания. По полученному результату подбирают наиболее подходящий поперечник из унифицированных габаритных схем сельскохозяйственных зданий.

В качестве примера показаны варианты поперечника здания для коровника с привязным содержанием скота и мобильной раздачей кормов, а габаритные схемы типовых сельскохозяйственных зданий представлены в таблице 3.2.

Обычно размеры технологических элементов принимают в сторону увеличения, но при реконструкции зданий это можно делать и в сторону уменьшения (до 5%) от нормативных пределов.

Далее планировку ведут путем последовательного размещения соответствующих технологических элементов по длине здания с учетом минимальных размеров необходимых производственных и эвакуационных поперечных проходов и проездов. При разработке разреза и плана здания следят, чтобы колонны не размещались в проходах, проездах, навозных каналах и т.п. После размещения всех технологических элементов суммируют их линейные размеры по длине здания и определяют его общую длину.

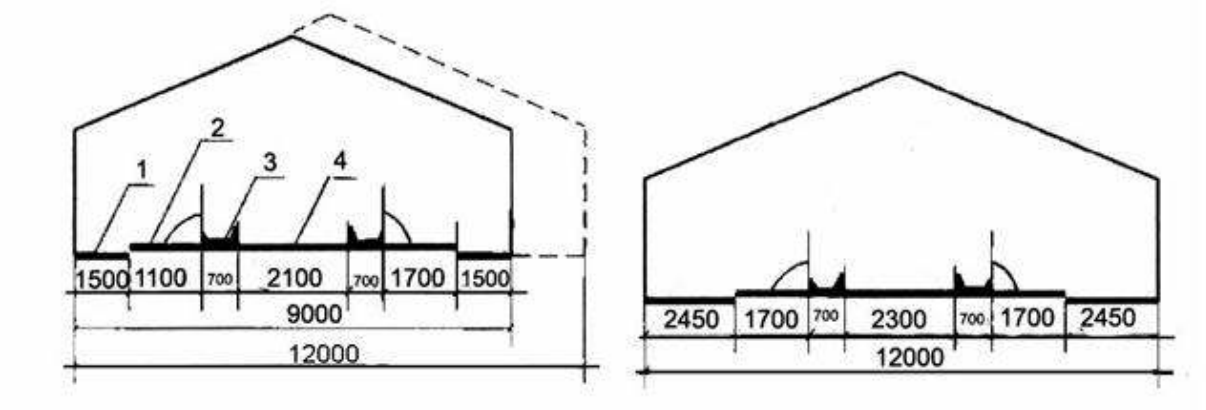
При размещении в здании однородных (по полу, возрасту и массе) животных расчетную его длину можно определить так:

$$L_P = \frac{mf_n}{B},$$

где m – число животных в помещении, гол.;

f_n – удельная площадь здания на одно животное, м²/гол.;

B – ширина здания, м.



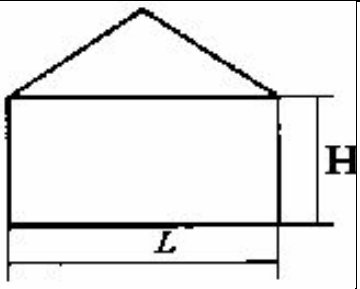
а *б*

а – первоначальный вариант; *б* – окончательный вариант;

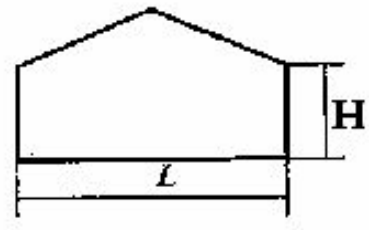
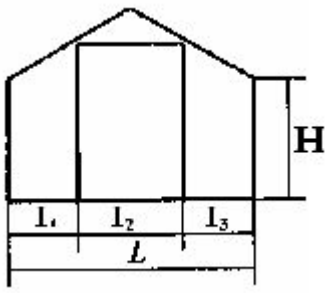
1 – навозный проход; 2 – стойло; 3 – кормушка; 4 – кормовой проезд

Рисунок 3.4 – Варианты унифицированного поперечника здания коровника

Таблица 3.2 – Габариты типовых сельскохозяйственных зданий

Схема поперечника здания	Ширина здания L, мм	Высота до наиболее низкой части несущих конструкций покрытия H, м
1	2	3
	Здания без внутренних опор (стоечно-блочная схема)	
	6000	2,4; 2,7; 3,0; 3,6; 4,8
	9000	2,4; 2,7; 3,0
	12000	2,4; 2,7; 3,0; 3,6; 4,8; 6,0
	18000	2,4; 2,7; 3,0; 3,6; 4,8; 6,0
	21000	2,7; 3,0

Окончание таблицы 3.2

1	2	3
	Здания без внутренних опор (рамная схема) 12000 18000 21000	 2,4; 2,7 2,4; 2,7 2,4; 2,7
	Здания с внутренними опорами (стоечно-блочная схема) 18000 (6000+6000+6000) 21000 (7500+6000+7500) 27000 (9000+9000+9000)	 2,4; 2,7; 3,0; 3,6; 4,8 2,7; 3,0 2,7; 3,0

Полученную величину округляют в большую сторону так, чтобы она была кратной принятому шагу строительных колонн, t_{ck} = 6 м.

Примерные нормы удельной площади помещений приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Нормы площади здания на одно животное

Здание	Удельная площадь, м²/гол
1. Коровник для содержания животных: – в боксах – привязного – беспривязного	 8,0 8,2 4,3
2. Родильное отделение	11,8
3. Телятник для телят в возрасте: – 2–4 месяцев – 4–6 месяцев	 2,7 2,9–3,05
4. Здание для ремонтного молодняка в возрасте: – 6–10 месяцев – 10–14 месяцев – 14–21 месяцев – 21–24 месяцев	 5,0 6,0 6,7 7,2

Число скотомест в помещениях для содержания различных групп животных рассчитывают путем умножения размера предприятия на соответствующие расчетные коэффициенты, учитывающие структуру стада.

Количество однотипных зданий

$$n_3 = \frac{M_i}{m_i},$$

где M_i – количество животных одного вида, гол.;

m_i – вместимость (число скотомест) здания.

Здания ориентируют относительно сторон света. Взаимное расположение зданий принимают в соответствии с технологическим процессом.

Расстояние между зданиями, освещенными через оконные проемы, должны быть не менее наибольшей высоты (до верха карниза) противостоящих зданий.

Вблизи зданий, обычно вплотную к стенам, размещают выгулы. Их размеры определяют, исходя из структуры поголовья и норм площадей для устройства выгулов, предусмотренных соответствующими нормами технологического проектирования.

Площадь выгулов для каждой половозрастной группы животных:

$$F_в = M_i \cdot f_в,$$

где M_i – поголовье половозрастной группы, гол.;

$f_в$ – норма площади выгула на одну голову, м²/гол.

Затем вычисляют площадь и размеры выгулов для поголовья каждого животноводческого здания. При этом длину выгульных площадок принимают, как правило, равной длине здания, к которому они примыкают, а ширину находят расчетным путем.

Уклоны выгульных площадок для животных должны приниматься в пределах 0,02–0,06.

После размещения зданий для содержания животных приступают к планировке зоны хранения и подготовки кормов. Располагать данную зону необходимо с учетом направления преобладающих ветров в непосредственной близости от производственной зоны.

Противопожарные разрывы между сооружениями и открытыми хранилищами грубых кормов зависят от степени огнестойкости сооружений: для II степени – 100 м, для III, IV и V степеней – 150 м.

Планировку и размещение зоны хранения и обработки навоза следует начинать с расчета вместимости навозохранилища. Последнюю определяют в зависимости от вида животных и поголовья, а также способов и сроков хранения навоза. Исходя из общего объема хранимого навоза и вместимости выбранных типовых хранилищ, определяют число хранилищ $n_н$, шт.:

$$n_н = \frac{V_н}{V_{тн}},$$

где $V_н$ – общий объем навоза, м³;

$V_{тн}$ – объем принятого типового хранилища, м³.

Число хранилищ (или секций в них) должно быть не менее двух, чтобы можно было их заполнять и опорожнять попеременно.

Полезная площадь навозохранилища, м²:

$$F_н = \frac{m \cdot g \cdot t_{хр}}{y_н \cdot h},$$

где m – поголовье животных, гол.;

g – масса навоза от одного животного за сутки, кг;

$t_{хр}$ – число дней хранения навоза, дн.;

$y_н$ – объемная масса навоза, кг/м³ ($y_н$ = 1050–1100 кг/м³ при влажности 80–90%);

h – глубина хранилища (или высота бурта), м, h = 2–2,5 м.

Определив число и габариты навозохранилищ, формируют зону хранения навоза. Её размещают за пределами основной производственной зоны фермы с подветренной стороны по отношению к зданиям для содержания животных и хранилища кормов. При размещении зоны учитывают способ транспортировки навоза от производственных зданий в хранилище. Так, при использовании гидротранспортных установок (типа УТН-10) максимальное расстояние транспортировки не должно превышать 100 метров.

Завершив формирование трех основных зон, приступают к размещению административно-хозяйственных и вспомогательных сооружений. Трансформаторные подстанции и распределительные пункты напряжением 6–10 кВ, вентиляционные камеры и установки, насосные по перекачке негорючих жидкостей, как правило, встраивают в производственные здания или пристроенные к ним помещения.

Пожарное депо следует располагать на отдельном участке с выездами на дороги общей сети, без пересечения скотопрогонов.

На генеральный план наносят позиции объектов, условные обозначения дорог и коммуникаций, экспликацию зданий и сооружений, а также технико-экономические показатели. При нанесении путей основных производственных потоков (движение кормов, навоза, животных) необходимо добиваться их минимальной протяженности, уточняя (корректируя) взаимное расположение объектов.

Плотность застройки площадок сельскохозяйственных предприятий определяется в процентах как отношение площади застройки предприятия к общему размеру площадки предприятия.

В площадь застройки должны включаться площади, занятые зданиями и сооружениями всех видов, включая навесы, установки, эстакады, галереи, площадки погрузочно-разгрузочных устройств, выгулы для животных, площадки для техники, склады различного назначения.

Коэффициент использования отведенной территории представляет собой отношение суммы площадей предприятия (фермы) и сопряженных производств к общей территории, отведенной для строительства. Этот показатель должен составлять не менее 0,85 (85%).

Подавляющее большинство животноводческих, звероводческих и птицеводческих предприятий, ферм, комплексов относится к предприятиям закрытого типа. Запрещается вход на территорию комплекса, фермы, крестьянского (фермерского) хозяйства посторонних лиц и въезд любого вида транспорта, не связанного с непосредственным их обслуживанием. Посещение посторонними лицами допускается в исключительных случаях по разрешению руководителя ветеринарной службы данного предприятия, фермы, комплекса; допущенные посторонние лица проходят санитарную обработку и регистрируются в специальных журналах; вход в производственную зону осуществляется только через ветеринарно-санитарный пропускник (далее – санпропускник), а въезд транспорта – через постоянно действующий дезбарьер (РД-АПК 3.10.07.05-17).

На территории фермы (комплекса) выделяют основную транспортную магистраль шириной 6 м через центральную часть и по периметру. От магистрали к отдельным зданиям и сооружениям прокладывают дорогу шириной 3,5 м. По периметру территории фермы (комплекса) устраивают ограждения, вдоль которых сажают зеленые насаждения шириной 5–6 м. На всех выездных и въездных воротах фермы (комплекса) устанавливают дезбарьеры размерами 3×10×0,2 м.

Территорию благоустраивают, применяя твердые покрытия для проездов и производственных площадок, обеспечивают уклоны (не менее 0,3%) и устройство лотков (каналов) для стока и отвода поверхностных вод. На участках, свободных от застройки и твердых покрытий, а также по периметру площадки предприятия в соответствии со СНиП 11-97-76 следует предусматривать озеленение (таблицы 3.4, 3.5).

Таблица 3.4 – Ширина полос зеленых насаждений

Полоса газона	Ширина, м
С рядовой посадкой деревьев или деревьев в одном ряду с кустарниками:	
а) однорядная	2
б) двухрядная	5
С однородной посадкой кустарников высотой, м:	
свыше 1,8	1,2
свыше 1,2 до 1,8	1
до 1,2	0,8
С групповой или куртинной посадкой деревьев	4,5
То же, кустарников	3
Газон	1

Примечание. При многорядной посадке кустарников ширину полосы увеличивают на 40–50% для дополнительного ряда растений.

Таблица 3.5 – Расстояние от зданий и сооружений до оси деревьев и кустарников

Здания и сооружения	Расстояния, м, до	
	ствола дерева	кустарника
Наружные стены зданий и сооружений	5	1,5
Край тротуара и дорожек	0,7	0,5
Край кромок укрепленных полос обочин дорог или бровок канав	2	1
Мачты и опоры осветительной сети, колонны, галереи, эстакады	4	–
Подошвы откосов, террасы и др.	1	0,5
Подошвы или внутренние грани подпорных стенок	3	1
Подземные сети: • газопроводов, канализации; • теплопроводов (от стенок канала) и трубопроводов тепловых сетей при бесканальной прокладке; • водопровода, дренажей; • силовых кабелей и кабелей связи	1,5 2 2 2	 1 0,7

Зеленые насаждения являются одним из существенных элементов благоустройства, которые выполняют функцию биологических фильтров, способствуют четкой планировочной организации участка, должны занимать не менее 10–15% территории предприятия, а при плотности застройки (отношение к общему размеру площадки предприятия в процентах) более 50% – не менее 10%.

От жилых построек ферму желательно отделять защитными полосами плотных зеленых насаждений. Защитные посадки в виде рядов деревьев и кустарников размещают по границам территории фермы, для ограждения отдельных участков, занятых животноводческими постройками, и различных групп хозяйственных построек, требующих изоляции друг от друга, а также отдельных зданий (молочной, складов кормов и т. п.).

Озеленять следует также проезды и свободные от застройки места, наличие которых обусловливается необходимыми санитарными и противопожарными разрывами. Вокруг навозохранилищ рекомендуется посадка зеленых насаждений шириной 15–20 м. Прогоны для скота должны быть также окаймлены полосами зеленых насаждений.

Зеленые насаждения в целях противопожарной защиты отдельных зданий и построек должны состоять из деревьев лиственных пород и кустарников, при этом не следует размещать деревья ближе, чем 6 м от строения. Противопожарные полосы рекомендуется создавать шириной 10–15 м.

Ветрозащитные полосы зеленых насаждений со стороны господствующих ветров должны быть шириной не менее 20 м. Посадка деревьев производится рядами; расстояние между рядами 2–3 м и в рядах между деревьями – 1–1,5 м. Между деревьями сажают кустарники. Выбор пород насаждений следует производить с учетом климатических, почвенных и других условий (рисунки 3.5, 3.6, 3.7).

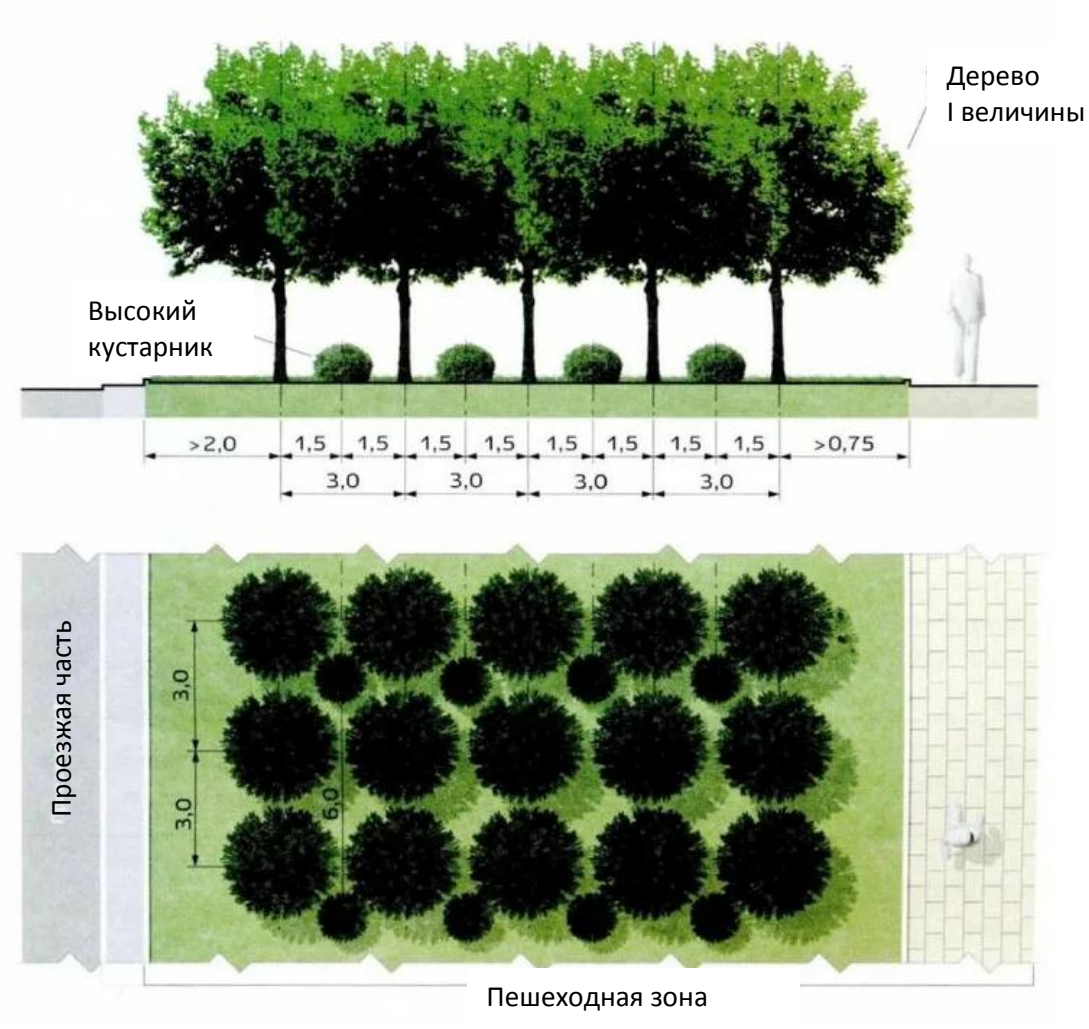


Рисунок 3.5 – Схемы посадки деревьев и кустарников на территории животноводческих объектов

При посадке деревьев около зданий необходимо учитывать ориентацию построек по сторонам света и направлению неблагоприятных ветров, избегая затенения построек.

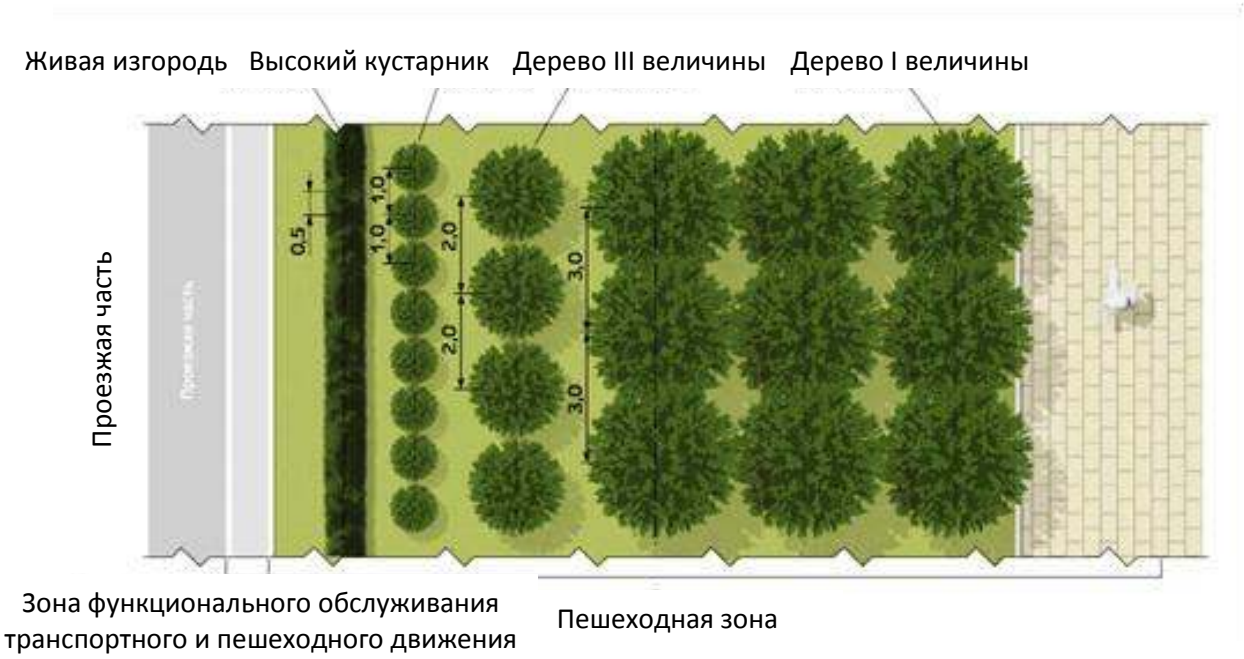


Рисунок 3.6 – Схемы посадки деревьев и кустарников на территории животноводческих объектов

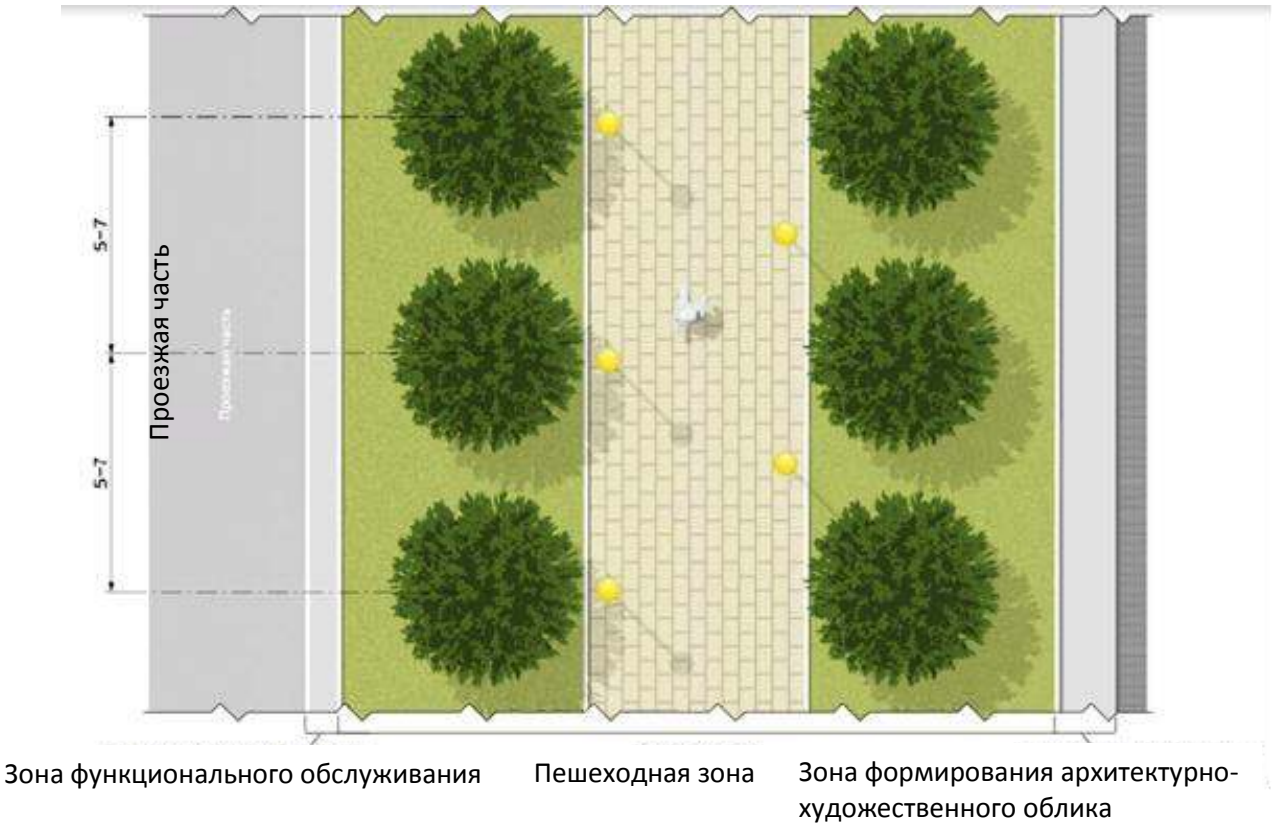


Рисунок 3.7 – Схемы посадки деревьев и кустарников на территории животноводческих объектов

В соответствии со СНиП 11-97-76 на участках, свободных от застройки и покрытий, а также по периметру площади предприятия предусмотрено озеленение (таблицы 3.4, 3.5).

Площадь участков, предназначенных для озеленения, составляет не менее 15% площади сельскохозяйственных предприятий, а при плотности застройки (отношение к общему размеру площадки предприятия в процентах) более 50% – не менее 10%. Для насаждений подбирают местные виды растений с учетом их санитарно-защитных и декоративных свойств и устойчивости к воздействию производственных выбросов.

Для насаждений подбирают местные виды растений с учетом их санитарно-защитных и декоративных свойств и устойчивости к воздействию производственных выбросов. Территория зоны животноводческого объекта в большинстве случаев отделена от предпроизводственной полосой зеленых насаждений. В зоне животноводческого объекта вдоль магистралей, проездов устраивают газоны и всевозможные различные композиции из неплотных посадок деревьев и кустарников.

Расстояние от воздушных электросетей до деревьев определяют в соответствии с правилами устройства электроустановок.

В зоне размещения зданий, требующих повышенной чистоты воздуха, а также у мест воздухозабора запрещается применять для посадки древесные насаждения, выделяющие при цветении хлопья, волокнистые и опушенные семена.

Производственные объекты для защиты от шума необходимо ограждать древесно-кустарниковыми насаждениями с густой листвой, включая деревья хвойных пород. В пределах противопожарных расстояний посадку хвойных деревьев не допускают.



Рисунок 3.8 – Пример схемы насаждений около животноводческих зданий

Предприятия, расположенные в районах с ветрами со средней скоростью в течение трех месяцев более 10 м/с, защищают полосой древесных насаждений шириной не менее 30 м.

На предприятиях необходимо предусматривать открытые благоустроенные площадки для отдыха из расчета 1 $м^2$ на одного работающего в наиболее многочисленную смену.

С целью уменьшения специфических запахов, микробного и пылевого загрязнения воздушного бассейна предприятия, сокращения опасности аэрогенного распространения инфекционных болезней рекомендуется предусматривать посадку деревьев между животноводческими зданиями не менее чем в два ряда. Такие же полосы насаждений устраивают вокруг изолятора, навозохранилищ, очистных сооружений (рисунок 3.8).

Деревья высаживают на расстоянии 5 м, а кустарники – на 1,5 м от стен зданий. В пределах противопожарных разрывов не допускается посадка деревьев хвойных пород. Противопожарную эффективность разрывов повышают посадкой лиственных деревьев, которые служат дополнительной преградой против переброски огня.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.2.096-83. Система стандартов безопасности труда. Котлы паровые с рабочим давлением пара до 0,07 МПа. Требования безопасности.

2. ГОСТ 10617-83. Котлы отопительные теплопроизводительностью от 0,10 до 3,15 МВт. Общие технические условия.

3. Приказ от 15.12.2020 года № 536 Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правил промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением».

4. ПОТ Р О-006-2003. Правила по охране труда в животноводстве.

5. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

6. ГОСТ 12.1.003-83. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.

7. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение.

8. Приказ от 15 декабря 2020 года № 531 Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления».

9. ГОСТ 12.0.004-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения (вместе с «Программами обучения безопасности труда») (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 № 600-ст).

10. ГОСТ 12.4.103-2020 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация.

11. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 декабря 2014 года № 997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» (с изменениями на 20 февраля 2014 года).

12. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации постановление от 29 декабря 1997 года № 68 «Об утверждении Типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты» (с изменениями на 5 мая 2012 года).

13. СП 131.13330.2012. Строительная климатология.

14. СП 106.13330.2012. Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения.

15. РД-АПК 1.10.01.03-12. Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота крестьянских (фермерских хозяйств).

16. ОСТ 10 286-2001. Санитарная одежда для работников АПК. Нормы выдачи санитарной одежды.

17. Эргономика и психофизиологические основы безопасности труда в агроинженерной сфере: монография / Н.И. Шабанов, И.Э. Липкович, Н.В. Петренко, С.М. Пятикопов, А.В. Пикалов, И.В. Егорова, А.С. Гайда. – Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО Донской ГАУ в г. Зернограде, 2018. – 265 с.

18. Обеспечение безопасности в сельскохозяйственной отрасли. – Ч. 1: Безопасность производства работ в основных отраслях сельскохозяйственного производства: учебное пособие / И.Э. Липкович, С.Л. Пушенко, М.М. Украинцев, И.В. Егорова, Н.В. Петренко, А.В. Пикалов. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2020. – 330 с.

19. Липкович И.Э. Обеспечение безопасности в сельскохозяйственной отрасли. – Ч. 2: Охрана труда при техническом сервисе на сельскохозяйственном предприятии: учебное пособие / И.Э. Липкович, С.Л. Пушенко, М.М. Украинцев, И.В. Егорова, Н.В. Петренко, А.В. Пикалов. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2020. – 390 с.

20. Regulatory Justification of the Fundamental Concepts of Ergonomics in Wheeled Agricultural Machinery / I.V. Egorova, N.V. Petrenko, A.N. Tokareva, S.V. Panchenko, A.E. Kalinin // International Journal of Integrated Engineeringthis link is disabled. – 2021. – 13(6). – P. 118–125.

21. Липкович И.Э. Оценочные характеристики некоторых параметров условий труда операторов самоходных сельскохозяйственных машин / И.Э. Липкович, И.В. Егорова, Н.В. Петренко // Вестник аграрной науки Дона. – 2020. – 1 (49). – С. 72–81.

22. Стратегия повышения безопасности электроснабжения предприятий АПК / И.Э. Липкович, М.М. Украинцев, С.М. Пятикопов, И.В. Егорова, В.Н. Поляков // Вестник аграрной науки Дона. – 2020. – 2(50). – С. 74–83.

23. Василевский М.Л. Защита сельскохозяйственных животных и птиц от оружия массового поражения / М.Л. Василевский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос. Ленинград отделение, 1979. – 248 с.

24. Юртушкин В.И. Чрезвычайные ситуации: защита населения и территории: учебное пособие / В.И. Юртушкин. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: КНОРУС, 2013. – 368 с.

25. Зотов Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве / Б.И. Зотов, В.И. Курдюмов. – М.: КолосС, 2004. – 432 с.

26. Уша Б.В. Ветеринарный надзор за животными и животноводческой продукцией в условиях чрезвычайных ситуаций: учебное пособие / Б.В. Уша, И.Г. Серёгин. – СПб.: ООО «Квадро», 2013. – 512 с.

27. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков. – 5-е изд., исправ. и доп. – М.: Высшая школа, 2005. – 606 с.

28. Шкрабак В.С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве / В.С. Шкрабак, А.В. Луковников, А.К. Тургиев. – М.: КолосС, 2004. – 512 с.

29. Трудовой кодекс РФ (с изменениями на 31 июля 2020 года) (редакция, действующая с 13 августа 2020 года). – М.: Высшая школа, 2006. – 85 с.

30. Шкрабак В.С. Охрана труда / В.С. Шкрабак, Г.К. Казлаускас. – М.: Агропромиздат, 1989. – 480 с.

31. Скобелев О.В. Противопожарная защита сельскохозяйственных предприятий / О.В. Скобелев, Н.Г. Новосельцев. – Киев: Урожай, 1986. – 215 с.

32. Лапин А.П. Охрана труда в животноводстве / А.П. Лапин. – М.: Информагротех, 1997. – 136 с.

33. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования. – ГОСТ 12.1.005-88; введ. 1989-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 76 с.

34. ССБТ. Эксплуатация водопроводных и канализационных сооружений и сетей. Общие требования безопасности. – ГОСТ 12.3.006-75; введ. 1976-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 7 с.

35. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – ГОСТ 12.1.004-91. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 76 с.

36. ССБТ. Средства охраны работающих. Общие требования к персоналу. – ГОСТ 12.4.011-89. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 35 с.

37. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила ТБ при эксплуатации электроустановок потребителей. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М., 1999. – 267 с.

38. Сборник нормативных документов по строительному проектированию сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 1979. – 223 с.

39. Охрана труда в сельском хозяйстве: справочник / Сост. В.Н. Михайлов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1988. – 219 с.

40. Типовые инструкции по охране труда при выполнении работ в животноводстве. – М., 1989. – 176 с.

41. Типовые инструкции по охране труда при выполнении работ по монтажу, пусконаладке, эксплуатации и ремонту машин и оборудования сельскохозяйственных объектов. – Минск, 1986. – 312 с.

42. Оленев В.А. Техника безопасности на свиноводческих фермах и комплексах / В.А. Оленев. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 125 с.

43. Федорчук А.И. Охрана труда при эксплуатации электроустановок / А.И. Федорчук, Л.П. Филянович, Е.А. Милаш; под ред. А.И. Федорчука. – Минск: Техноперспектива, 2003. – 314 с.

44. Охрана труда / Под ред. Ф.М. Канарева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 351 с.

45. Квасов В.Т. Пожарная безопасность сельскохозяйственных объектов: метод. указания / В.Т. Квасов, Р.А. Репин, А.И. Федорчук. – Минск, 1996. – 365 с.

46. Якобе А.И. Электробезопасность в сельском хозяйстве / А.И. Якобе, А.В. Луковников. – М.: Колос, 1981. – 265 с.

47. Свердлов М.С. Охрана труда в животноводстве / М.С. Свердлов, М.А. Власов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 259 с.

48. Федорчук А.И. Безопасность производственных процессов в животноводстве / А.И. Федорчук. – Минск: Техноперспектива, 2007. – 350 с.

49. Федоренко В.Ф. Охрана труда в условиях обеспечения социально-ориентированного развития сельских территорий / В.Ф. Федоренко, А.П. Лапин. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 520 с.

50. Кукин П.П. Безопасность технологических процессов и производств: учебник / П.П. Кукин, В.Л. Лапин. – М.: Высшая школа, 2002.

51. Девясилов В.А. Охрана труда: учебник / В.А. Девисилов. – М.: Форум-ИНФРА, 2006.

52. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов: учебник. – Санкт-Петербург, 2001.

53. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 № 426-ФЗ.

54. Мастрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учебник для студ. вузов / Б.С. Мастрюков. – М.: Академия, 2003. – 336 с.

55. Анализ экономической эффективности применения технически обоснованных норм в сельскохозяйственном производстве. – М.: Россельхозиздат, 1965.

56. Бобылева Е.Г. Организация и проектирование предприятий: практикум / Е.Г. Бобылева, А.Н. Соснов. – Новосибирск: СГГА, 2005. – 268 с.

57. Бружес А.П. Психология труда / А.П. Бружес. – М.: Изд-во ЦИТ. – Вып. 1, 1926.

58. Вернон Х.М. Промышленная усталость и производительность труда / Х.М. Вернон. Пер. с англ. – М.-Л.: Вопросы труда, 1925.

59. ГОСТ 24055-2016. Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки. – М., 2016.

60. Дубровский Ю.Н. Основы научной организации труда / Ю.Н. Дубровский. – М.: Экономика, 1971.

61. Здоровцов А.И. Научная организация и нормирование труда на сельскохозяйственных предприятиях / А.И. Здоровцов, И.К. Ищенко, А.В. Шкилев. – М.: Колос. 1979. – 346 с.

62. Курбатов И.Д. Организация труда в условиях высокомеханизированного сельскохозяйственного производства / И.Д. Курбатов. – М.: Экономика, 1975. – 122 с.

63. Организация и нормирование труда: учеб. пособие для вузов / Под ред. В.В. Адамчука. – ВЗФЭИ. – М.: Финстатинформ, 2000. – 301 с.

64. Попов Н.А. Организация сельскохозяйственного производства: учебник / Н.А. Попов. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 320 с.

65. Сазонов Д.Д. Ретроспективный экономический анализ деятельности фермерских хозяйств / Д.Д. Сазонов. – М., 2007. – 147 с.

66. Экономика труда / Под ред. М.А. Винокурова, Н.А. Горелова. – СПб.: Питер, 2004. – 656 с. (Серия «Учебник для вузов»).

67. Денисов В.В. Защита населения и территории при чрезвычайных ситуациях / В.В. Денисов. – М.: Март, 2003.

68. Левкин Е.А. Особенности внутриотраслевой специализации животноводства в условиях КСУП «Экспериментальная база «Натальевск» / Е.А. Левкин, М.В. Базылев, В.В. Линьков // Перспективы развития отрасли и предприятий АПК: отечественный и международный опыт: сборник материалов Международной научно-практической конференции [Электронный ресурс]. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2020. – С. 445–449.

69. Микулич А. Совершенствование мотивации и стимулирования труда работников на выращивании и откорме в молочном и мясном скотоводстве в период становления рыночных отношений / А. Микулич // АПК Беларуси: новейшие вызовы региональной и международной интеграции: материалы X Международной научно-практической конференции (Минск, 4–5 сентября 2014 г.) / Под ред. В. Г. Гусакова. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2015. – С. 178–186.

70. Guide to New Zeland cattle farming / Edit. K. Geenty, S. Morrris. – Wellington: Massey University, 2017. – 144 p.

71. Свод правил: здания и помещения животноводческие, птицеводческие и звероводческие. Правила эксплуатации. – (СП 374.1325800.2018). – Минстрой России, 2018.

72. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

73. Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

74. ОСН-АПК 2.10.14.001-04. Нормы по проектированию административных, бытовых зданий и помещений для животноводческих, звероводческих и птицеводческих предприятий и других объектов сельскохозяйственного назначения.

75. Никандров Б.И. Сельскохозяйственный постройки / Б.И. Никандров // М.: Сельхозиздат, 1962. – С. 272.

76. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03), с изменениями на 28 февраля 2022 года) https://docs.cntd.ru/document/902065388/titles/6540IN.

77. Ветеринарно-санитарные требования при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации животноводческих помещений РД-АПК 3.10.07.05-17 – М., 2017 https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293743/4293743795.pdf.

Научное издание

Липкович Игорь Эдуардович

Пушенко Сергей Леонардович

Глобин Андрей Николаевич

Украинцев Максим Михайлович

Пятикопов Сергей Михайлович

Егорова Ирина Викторовна

Петренко Надежда Владимировна

Жолобова Мария Владимировна

Матвейкина Жанна Владимировна

Ковалева Светлана Александровна

Гайда Анна Станиславовна

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Редактор Н.П. Лучинкина
Верстка Н.В. Гвоздик
Художественный редактор С.П. Вдовикина

Подписано в печать 22.04.2024 г.
Формат 60×84/16. Усл. п. л. 10,3. Тираж 500 экз. Заказ № 19.

Отдел информационных технологий и издательской деятельности
Азово-Черноморского инженерного института
ФГБОУ ВО Донской ГАУ
347740, г. Зерноград Ростовской области, ул. Советская, 15.