

**ЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ОТ  
ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

**АБАРОНА СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫХ ЖЫВЁЛАЎ АД ПАРАЖЭННЯ  
ЭЛЕКТРЫЧНЫМ ТОКАМ. АГУЛЬНЫЯ ПАТРАБАВАННІ**

**Издание официальное**

---

**УДК [(631.371:621.311):636.083.6]****МКС 91.120.99****КП02**

---

**Ключевые слова:** электроустановки зданий; специальные электроустановки, здания животноводства, сельскохозяйственные животные, уравнивание потенциалов, выравнивание потенциалов, обеспечение безопасности, автоматическое отключение питания

---

## **Предисловие**

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации»

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН республиканским унитарным предприятием «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 23.07.2014 № 37

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь

---

Издан на русском языке

## Содержание

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	2
3 Термины и определения, обозначения и сокращения.....	5
4 Выравнивание электрических потенциалов и заземление в специализированных зданиях животноводства. Общие положения.....	10
5 Выравнивание электрических потенциалов в специализированных зданиях животноводства для содержания крупного рогатого скота и лошадей .....	17
6 Защита сельскохозяйственных животных в специализированных зданиях животноводства для содержания свиней и овец.....	20
7 Приемочный и периодический контроль исправности устройств для выравнивания электрических потенциалов.....	22
8 Защита сельскохозяйственных животных в помещениях с электроподогревом полов.....	25
8.1 Общие положения.....	25
8.2 Требования электробезопасности.....	25
9 Молниезащита специализированных зданий животноводства.....	33
Приложение А (рекомендуемое) Выполнение устройств выравнивания электрических потенциалов в зданиях животноводства для содержания крупного рогатого скота и лошадей.....	37
Приложение Б (рекомендуемое) Акт на скрытые работы.....	40
Приложение В (рекомендуемое) Акт на испытание защитных свойств изолирующих вставок.....	41
Приложение Г (рекомендуемое) Акт визуального осмотра всех доступных для прикосновения сельскохозяйственными животными металлоконструкций.....	42
Приложение Д (рекомендуемое) Акт контроля исправности устройств выравнивания электрических потенциалов.....	43



**ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ**

---

---

**ЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ОТ ПОРАЖЕНИЯ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ****АБАРОНА СЕЛЬСКАГА СПАДАРЧЫХ ЖЫВЁЛАЎ АД ПАРАЖЭННЯ  
ЭЛЕКТРЫЧНЫМ ТОКАМ. АГУЛЬНЫЯ ПАТРАБАВАННІ****PROTECTION OF FARM ANIMALS FROM ELECTRIC SHOCK.  
GENERAL REQUIREMENTS**

---

---

Дата введения 2014-09-01

**1 Область применения**

1.1 Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее - ТКП) устанавливает технические требования к процессам разработки и эксплуатации устройств защиты сельскохозяйственных животных (крупного рогатого скота, лошадей, свиней, овец) от поражения электрическим током.

1.2 ТКП распространяется на все части стационарных электроустановок специализированных зданий животноводства (коровников, телятников, свинарников, овчарен, конюшен), а также построек типа загонов, летних лагерей, в которых находятся сельскохозяйственные животные, и содержит требования по электробезопасности.

1.3 ТКП устанавливает правила выбора конструкции устройств выравнивания электрических потенциалов, требования к монтажу и методам приемочного и периодического контроля. Распространяется на проектируемые, действующие, реконструируемые и вновь строящиеся специализированные здания животноводства.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем ТКП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ТКП 8.003-2011 (03220) Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ.

ТКП 45-1.03-40-2006 (02250) Безопасность труда в строительстве. Общие требования.

ТКП 181-2009 (02230) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

ТКП-290-2010 (02230) Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках.

ТКП 336-2011 (02230) Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций.

ТКП 339-2011 (02230) Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний.

СТБ 11.14.06-2011 Система стандартов пожарной безопасности. Устройства защитного отключения. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний.

СТБ ГОСТ Р. 50807 – 2003 (МЭК 755-83) Устройства защитные, управляемые дифференциальным (остаточным) током. Общие требования и методы испытаний.

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.007.6-93 Система стандартов безопасности труда. Аппараты электрические коммутационные на напряжение до 1000 В. Требования безопасности.

ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности.

ГОСТ 12.4.155-85 Система стандартов безопасности труда. Устройство защитного отключения. Классификация. Общие технические требования.

ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 7399-97 Провода и шнуры на номинальное напряжение до 450/750 В. Технические условия.

ГОСТ 10434-82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования.

ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) Степень защиты, обеспечиваемая оболочками (код IP).

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия

эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 28249-93 Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВт.

ГОСТ 30331.1-95 (МЭК 364-1-72, МЭК 364-2-70) Электроустановки зданий. Основные положения.

ГОСТ 30331.2-95 (МЭК 364-3-93) Электроустановки зданий. Часть 3. Основные характеристики.

ГОСТ 30331.3.-95 (МЭК 364-4-41-92) Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током.

ГОСТ 30331.4-95 (МЭК 364-4-42-80) Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от тепловых воздействий.

ГОСТ 30331.5-95 (МЭК 364-4-43-77) Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от сверхтока.

ГОСТ 30331.6-95 (МЭК 364-4-45-84) Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от понижения напряжения.

ГОСТ 30331.7-95 (МЭК 364-4-46-81) Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Отделение, отключение, управление.

ГОСТ 30331.8-95 (МЭК 364-4-47-81) Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Общие требования по применению мер защиты для обеспечения безопасности. Требования по применению мер защиты от поражения электрическим током.

ГОСТ 30331.9-95 (МЭК 364-4-473-77) Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Применение мер защиты от сверхтоков.

ГОСТ 30331.10-2001 (МЭК 364-5-54-80) Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 54. заземляющие устройства и защитные проводники.

ГОСТ 30331.11-2001 (МЭК 364-7-701-84) Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 701. Ванные и душевые помещения.

ГОСТ 30331.12-2001 (МЭК 364-7-703-84) Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 703. Помещения, содержащие нагреватели для саун.

ГОСТ 30331.13-2001 (МЭК 364-7-706-83) Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 706. Стесненные помещения с проводящим полом, стенами и потолком.

ГОСТ 30331.14-2001 (МЭК 364-7-705-84) Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 705.

Электроустановки сельскохозяйственных и животноводческих помещений.

ГОСТ 30331.15-2001 (МЭК 364-5-52-93) Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 52. Электропроводки.

Примечание – При пользовании настоящим ТКП целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим ТКП следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.



### 3 Термины и определения, обозначения и сокращения

В настоящем ТКП применяют следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 электрооборудование:** Любое оборудование, предназначенное для производства, преобразования, передачи, распределения или потребления электрической энергии, например: машины, трансформаторы, аппараты, измерительные приборы, устройства защиты, кабельная продукция, электроприемники.

**3.2 электроустановка:** Любое сочетание взаимосвязанного электрооборудования в пределах данного пространства или помещения.

**3.3 электрическая цепь:** Совокупность электрооборудования, соединенного проводами и кабелями, через которое может протекать электрический ток.

**3.4 токоведущая часть:** Электропроводящая часть электроустановки, находящаяся в процессе ее работы под рабочим напряжением.

**3.5 защитный проводник (РЕ):** Проводник, применяемый для каких-либо защитных мер от поражения электрическим током в случае повреждения и для соединения открытых проводящих частей с другими открытыми проводящими частями, со сторонними проводящими частями, с заземлителями, заземляющим проводником или заземленной токоведущей частью.

**3.6 нулевой защитный проводник РЕ:** Проводник в электроустановках напряжением до 1кВ, соединяющий зануляемые части с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с глухозаземленной средней точкой источника в сетях постоянного тока.

**3.7 нулевой рабочий проводник (N):** Проводник, используемый для питания приемников электрической энергии и соединения одного из их выводов с заземленной нейтралью электроустановки.

**3.8 совмещенный нулевой рабочий и защитный проводник (PEN-проводник):** Проводник, сочетающий функции защитного и нулевого рабочего проводников.

**3.9 заземляющий проводник:** Защитный проводник, соединяющий заземляемые части электроустановки с заземлителем.

**3.10 заземлитель:** Проводник (электрод) или совокупность электрически соединенных между собой проводников, находящихся в контакте с землей или ее эквивалентом, например, с не изолированным от земли водоемом.

**3.11 защита от косвенного прикосновения:** Защита, исключающая опасность соприкосновения с открытыми проводящими частями, сторонними проводящими частями, которые могут оказаться под напряжением в случае повреждения.

**3.12 заземление:** Преднамеренное электрическое соединение данной точки системы или установки, или оборудования с локальной землей посредством заземляющего устройства.

**3.13 зануление:** Преднамеренное электрическое соединение открытых нейтральных частей (нейтрального проводника) в электроустановке до 1кВ с заземленной нейтралью генератора или трансформатора.

**3.14 сверхток:** Ток, значение которого превосходит наибольшее рабочее значение тока электроустановки.

**3.15 ток перегрузки:** Сверхток в электрической цепи электроустановки при отсутствии электрических повреждений.

**3.16 ток короткого замыкания:** Сверхток, обусловленный повреждением с пренебрежимо малым сопротивлением между точками, находящимися под разными потенциалами в нормальных рабочих условиях.

**3.17 ток повреждения:** Ток, появившийся в результате повреждения или перекрытия изоляции.

**3.18 ток замыкания на землю:** Ток, проходящий в землю через место замыкания.

**3.19 поражающий ток:** Ток, проходящий через тело человека или домашнего животного, характеристики которого могут обусловить патологические воздействия или вызвать травму.

**3.20 ток утечки:** Ток, который протекает в землю или на сторонние проводящие части электрически неповрежденной цепи.

**3.21 ток утечки в сети с заземленной нейтралью:** Ток, протекающий по участку электрической цепи, соединенному параллельно с нулевым рабочим проводником, а при отсутствии нулевого рабочего проводника – ток нулевой последовательности.

**3.22 дифференциальный (остаточный) ток ( $I_{\Delta}$ ):** Действующее значение векторной суммы токов, протекающих в первичной цепи УЗО.

**3.23 напряжение шага для животного:** Напряжение между двумя точками земли (пола), обусловленное растеканием тока замыкания на землю, при одновременном прикосновении к ним ногами животного.

**3.24 напряжение прикосновения:** Напряжение, между двумя «точками цепи тока» замыкания на землю (на корпус) при одновременном прикосновении к ним человека.

**3.25 напряжение прикосновения для животных:** Напряжение между двумя точками цепи тока замыкания на землю (на корпус) при одновременном прикосновении к ним животного, т. е. напряжение между металлоконструкцией, к которой прикасается животное шеей через металлическую привязь или мордой через автопоилку, либо другим путем, и землей (полом) в месте нахождения ног животного.

**3.26 замыкание на землю:** Случайное соединение находящихся под напряжением частей электроустановки с конструктивными частями, не изолированными от земли, или непосредственно с землей.

**3.27 замыкание на корпус:** Случайное соединение находящихся под напряжением частей электроустановки с их конструктивными частями, нормально не находящимися под напряжением.

**3.28 выравнивание электрических потенциалов:** Снижение относительной разности электрических потенциалов между заземляющим устройством, открытыми проводящими частями и поверхностью электропроводящего основания в нормальном и аварийном режимах работы,

достигаемые соединением с проводниками системы уравнивания электрических потенциалов, с заземляющим устройством (защита от «шагового напряжения»).

**3.29 уравнивание электрических потенциалов:** Устранение разности электрических потенциалов между всеми одновременно доступными прикосновению открытыми проводящими частями стационарного электрооборудования и сторонними проводящими частями, включая металлические части строительных конструкций зданий, достигаемое соединением этих частей друг с другом при помощи проводников.

### **3.30 системы заземления:**

**3.30.1 система ТТ:** Система, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена и открытые проводящие части электроустановок заземлены при помощи заземляющего устройства, заземлитель которого электрически независим от заземлителя заземляющего устройства нейтрали источника питания.

**3.30.2 система IT:** Система, в которой нейтраль источника питания изолирована от земли (или заземлена через приборы или устройства, имеющие большое сопротивление), а открытые проводящие части электроустановок заземлены.

**3.30.3 система TN:** Система, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановок соединены с глухозаземленной нейтралью источника питания с помощью нулевых (нейтральных) проводников N.

**3.30.4 система TN-C:** Система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники совмещены в одном проводнике на всем ее протяжении.

**3.30.5 система TN-S:** Система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены на всем ее протяжении.

**3.30.6 система TN-C-S:** Система TN, в которой функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников совмещены в одном проводнике в какой-то ее части.

**3.31 устройство защитного отключения; УЗО:** Коммутационный аппарат, размыкающий электрическую цепь при превышении током утечки этой цепи установленного значения (имеется ввиду дифференциальный ток, т.е. часть общего тока утечки, который возвращается к источнику питания, минуя коммутационный аппарат).

**3.32 устройство выравнивания электрических потенциалов; УВЭП:** Система, устройство, обеспечивающее выравнивание электрических потенциалов.

**3.33 контроль:** Проверка соответствия объекта установленным техническим требованиям.

**3.34 испытание:** Экспериментальное определение количественных и (или) качественных свойств объекта испытаний как результата воздействия на него, при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий.

**3.35 зона нулевого потенциала:** Зона земли, расположенная в направлении, перпендикулярном к линии размещения животных при их привязном содержании, и характеризующаяся тем, что при стекании тока с искусственного или естественного УВЭП градиент потенциала падает в сторону этой зоны быстрее, чем в противоположную.

### **3.36 молниезащита:**

**3.36.1 прямой удар молнии (поражение молнией):** Непосредственный контакт канала молнии с зданием или сооружением, сопровождающийся протеканием через него тока молнии.

**3.36.2 вторичное проявление молнии:** Наведение потенциалов на металлических элементах конструкции, оборудования, в незамкнутых металлических контурах, вызванное близкими разрядами молнии и создающее опасность искрения внутри защищаемого объекта.

**3.36.3 занос высокого потенциала:** Перенесение в защищаемое здание или сооружение по протяженным металлическим коммуникациям (подземным, наземным и надземным трубопроводам, кабелям и т.п.) электрических потенциалов, возникающих при прямых и близких ударах молнии и создающих опасность искрения внутри защищаемого объекта.

**3.36.4 молниеотвод:** Устройство, воспринимающее удар молнии и отводящее ее ток в землю.

В общем случае молниеотвод состоит из опоры; молниеприемника, непосредственно воспринимающего удар молнии; токоотвода, по которому ток молнии передается в землю; заземлителя, обеспечивающего растекание тока молнии в земле.

В некоторых случаях функции опоры, молниеприемника и токоотвода совмещаются, например, при использовании в качестве молниеотвода металлических труб или ферм.

**3.36.5 зона защиты молниеотвода:** Пространство, внутри которого здание или сооружение защищено от прямых ударов молнии с надежностью не ниже определенного значения. Наименьшей и постоянной надежностью обладает поверхность зоны защиты; в глубине зоны защиты надежность выше, чем на ее поверхности.

Зона защиты типа А обладает надежностью 99,5% и выше, а типа Б - 95 % и выше.

**3.36.6 конструктивно молниеотводы разделяются на следующие виды:**

- стержневые - с вертикальным расположением молниеприемника;
- тросовые (протяженные) - с горизонтальным расположением молниеприемника, закрепленного на двух заземленных опорах;
- сетки - многократные горизонтальные молниеприемники, пересекающиеся под прямым углом и укладываемые на защищаемого объекта.

**3.36.7 отдельно стоящие молниеотводы:** Те, опоры которых установлены на земле на некотором удалении от защищаемого объекта.

**3.36.8 одиночный молниеотвод:** Единичная конструкция стержневого или тросового молниеотвода.

**3.36.9 двойной (многократный) молниеотвод:** Два (или более) стержневых или тросовых молниеотвода, образующих общую зону защиты.

**3.36.10 заземлитель молниезащиты:** Один или несколько заглубленных в землю проводников, предназначенных для отвода в землю токов молнии или ограничения перенапряжений, возникающих на металлических корпусах,

оборудовании, коммуникациях при близких разрядах молнии. Заземлители делятся на естественные и искусственные.

**3.36.11 естественные заземлители:** Заглубленные в землю металлические и железобетонные конструкции зданий и сооружений.

**3.36.12 искусственные заземлители:** Специально проложенные в земле контуры из полосовой или круглой стали; сосредоточенные конструкции, состоящие из вертикальных и горизонтальных проводников.

В настоящем ТКП применяются следующие обозначения и сокращения:

**АВДТ:** Автоматический выключатель дифференциального тока.

**ВДТ:** Выключатель дифференциального тока.

**ВЛ:** Воздушная линия.

**ПЗУ:** Последовательное защитное устройство.

**ФВЭЗ:** Фиксированное вертикальное электрическое зондирование.

#### 4 Выравнивание электрических потенциалов и заземление в специализированных зданиях животноводства. Общие положения

4.1 Защиту сельскохозяйственных животных от поражения электрическим током необходимо предусматривать при следующих аварийных режимах:

- однофазном замыкании на землю в сети напряжением до 1 кВ, включая обрыв и падение на землю фазного провода ВЛ;
- замыкании на землю на стороне высшего напряжения на подстанциях 6/0,4, 10/0,4 и 35/0,4 кВ;
- замыкании на землю в ВЛ напряжением 6, 10 и 35 кВ;
- однофазном замыкании на корпус в сети напряжением до 1кВ;
- замыкании на землю на стороне высшего напряжения на подстанции глубокого ввода на напряжении 110 кВ;
- замыкании на землю в ВЛ напряжением 110 кВ глубокого ввода.

4.2. Защиту сельскохозяйственных животных от поражения электрическим током следует выполнять с таким расчетом, чтобы для указанных в 4.1 первых трех аварийных режимах напряжение прикосновения и напряжение шага для сельскохозяйственных животных не превышали 12 В. Для четвертого, пятого и шестого аварийных режимов эти напряжения зависят от времени действия защиты от замыканий, т.е. от полного времени отключения, равного сумме времени срабатывания основной релейной защиты и отключения коммутационного аппарата, и не должны превышать следующих значений, указанных в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Время действия защиты**

Время возможного воздействия напряжения прикосновения, с	Наибольшее допустимое напряжение прикосновения, В
0,2	150
0,5	100
1,0	75
5,0	35
10,0	25
св. 10	не более 12

Время действия защиты для 4-го аварийного режима не должно превышать 0,4 с.

4.3 Обеспечение требований, предусмотренных 4.1 и 4.2, следует осуществлять путем выравнивания электрических потенциалов между участком пола, на котором находятся сельскохозяйственные животные, и всеми доступными для прикосновения сельскохозяйственных животных металлоконструкциями (автопоилками, трубопроводами, конструкциями транспортера для раздачи кормов и уборки навоза, конструкциями ограждений боксов и другого стойлового оборудования и т.п.), которые могут оказаться под

электрическим потенциалом. С этой целью должно быть выполнено одно из следующих мероприятий:

- искусственные УВЭП в соответствии с А.1-А.5 (приложение А).
- устройство естественного выравнивания электрических потенциалов технологическими и строительными металлоконструкциями в соответствии с А.6 (приложение А).

- комбинированные устройства выравнивания электрических потенциалов с использованием естественного выравнивания электрических потенциалов и искусственного УВЭП. При этом естественные контакты в сочленениях металлических и строительных конструкций достаточны, если сопротивление петли «фаза-нуль» с учетом переходных сопротивлений обеспечивает кратность тока однофазного замыкания на корпус, время срабатывания защиты не должно превышать значений, приведенных в 4.2 и таблице 4.1.

4.4 Все открытые и сторонние проводящие части, которых сельскохозяйственные животные могут коснуться, должны быть электрически соединены между собой, с арматурой строительных железобетонных конструкций специализированного здания животноводства и с нулевым защитным проводником электроустановки.

Эти части должны иметь видимые электрические связи с зануленным корпусом вводного щита, с вводной трубой водопровода, с редукторами навозоуборочных и кормораздаточных транспортеров, выполненные при помощи сварки полосовой сталью толщиной не менее 4 мм или катанкой диаметром не менее 8 мм.

4.5 Нулевой провод ВЛ должен иметь повторное заземление, выполненное путем присоединения к искусственному или естественному заземлителю, образованному строительными и технологическими металлоконструкциями, контактирующими с землей. Указанный заземлитель должен иметь сопротивление, при котором выравнивание электрических потенциалов обеспечивает требуемые согласно 4.2 допустимые напряжения для всех перечисленных в 4.1 аварийных режимов и, кроме того, это сопротивление должно удовлетворять требованиям 4.3.2 ТКП 339, с учетом удельного электрического сопротивления грунта в месте размещения специализированного здания животноводства (таблица 4.2).

**Таблица 4.2 – Значения удельных сопротивлений грунтов для различных регионов Республики Беларусь**

Грунты	Удельное сопротивление, Ом*м													усредненное значение
	значения, рекомендуемые для расчета заземлителей						граничные значения							
	Минская обл.	Брестская обл.	Витебская обл.	Гомельская обл.	Гродненская обл.	Могилевская обл.	Минская обл.	Брестская обл.	Витебская обл.	Гомельская обл.	Гродненская обл.	Могилевская обл.		
Глины твердые и полутвердые с примесью гравия, песка, известняка	110	130	145	120	120	115	70-150	80-180	100-190	90-150	70-170	70-160	125	
Глины мягкопластичные	100	85	105	105	110	100	70-140	60-110	60-150	70-140	70-150	60-140	105	
Торфы, насыщенные агрессивными водами	40	50	35	40	40	45	25-50	30-70	20-50	30-50	25-55	30-60	45	
Суглинки твердые и полутвердые	155	135	225	155	160	185	110-200	100-170	150-300	120-190	110-210	120-250	200	
Суглинки мягкопластичные	125	125	140	140	125	140	100-150	100-150	110-170	110-170	100-150	110-170	135	
Супеси твердые	265	225	245	280	260	265	210-320	200-250	210-280	210-350	210-310	210-320	275	
Супеси пластичные и текучие	155	160	175	160	160	160	120-190	130-190	150-200	120-200	120-200	130-190	160	
Супеси, насыщенные агрессивными водами	120	90	120	105	110	120	90-145	70-110	90-150	70-140	70-145	90-150	110	
Пески маловлажные	7000	5000	2800	3750	4500	4000	4000-10000	2000-8000	600-5000	500-6000	1000-8000	2000-6000	5300	
Пески влажные и насыщенные водой	470	355	425	405	475	500	390-550	310-400	300-550	310-500	350-600	390-600	450	
Пески, насыщенные агрессивными водами	310	400	280	390	400	305	220-400	250-550	210-350	240-540	250-550	210-400	380	

4.6 На стадии проектирования специализированного здания животноводства необходимо предусматривать использование естественных заземлителей и естественного выравнивания электрических потенциалов за счет строительных и технологических металлоконструкций и только в случае, если этого по результатам расчетов или экспериментальной проверки по 4.8 окажется недостаточно, следует применить искусственные заземлители и УВЭП. Критерием оценки достаточности должно служить обеспечение требуемых 4.2 допустимых напряжений для всех перечисленных в 4.1 аварийных режимов.

4.7 Проверку достаточности использования естественного заземлителя для повторного заземления нулевого провода ВЛ и достаточности естественного выравнивания электрических потенциалов строительными и технологическими металлоконструкциями желательного осуществлять на стадии проектирования и обязательно после завершения строительно-монтажных работ, а затем периодически, но не реже одного раза в год.

4.8 Проверку следует осуществлять по результатам ФВЭЗ в зонах размещения помещений и последующего анализа результатов ФВЭЗ для всех



перечисленных в 4.1 аварийных режимов и соответствующих им допустимых напряжении по 4.2.

4.9 В зоне размещения сельскохозяйственных животных напряжение шага и напряжение прикосновения переменного тока в нормальном эксплуатационном режиме для исключения электропатологий не должно превышать 0,2 В.

4.10 На животноводческих фермах и комплексах с числом сельскохозяйственных животных 800 и более голов, размещенных в одном или нескольких специализированных зданиях животноводства, но объединенных между собой электропроводящими коммуникациями (металлическими трубопроводами, бронированными кабелями и т.п.), имеющими соединения с доступными для прикосновения сельскохозяйственных животных металлоконструкциями, и при содержании сельскохозяйственных животных особо ценных пород независимо от количества поголовья, защита сельскохозяйственных животных должна выполняться так, чтобы для 1 - 3 аварийных режимов напряжения прикосновения и шага для сельскохозяйственных животных не превышали 8 В.

4.11 В специализированных зданиях животноводства с бетонными полами, имеющими деревянное или иное покрытие, либо без него, с замоноличенными в бетонный пол стойками из металла системы автопоения и доения, имеющих навозоуборочные транспортеры и другие электрифицированные механизмы, повышающие вероятность возникновения аварийных режимов, должно применяться уравнивание потенциалов в соответствии с ГОСТ 30331.3, выравнивание электрических потенциалов и заземление.

4.12 В специализированных зданиях животноводства на стадии проектирования или реконструкции следует использовать в качестве естественных заземлителей заземляющие устройства трансформаторных подстанций (особенно встроенных и пристроенных), бронированные оболочки кабелей, металлические трубопроводы, проложенные в земле, обсадные трубы скважин.

ВЛ-0,4 кВ по территории животноводческих ферм и комплексов выполнять изолированным проводом.

4.13 Защиту сельскохозяйственных животных путем выравнивания электрических потенциалов необходимо предусматривать:

- в помещениях привязного содержания сельскохозяйственных животных независимо от применяемого технологического оборудования, строительных материалов и конструкций;

- в помещениях для коров и лошадей при содержании их в индивидуальных денниках независимо от материалов строительных конструкций;

- в помещениях беспривязного содержания животных, в которых возможно прикосновение сельскохозяйственных животных к зануленным металлическим конструкциям оборудования, металлическим трубопроводам автопоилок, и т.п. во время их кормления, поения, доения или отдыха;

- при содержании сельскохозяйственных животных на открытых площадках и манежах УВЭП следует выполнять только в случаях, когда на площадках и манежах имеется зануленное оборудование или стационарное

электрифицированное оборудование, например, автопоилки с электрообогревом, при этом УВЭП должны выполняться в виде кольцевых заземлителей, закладываемых на глубину  $0,44 R$ , где  $R$  - радиус кольцевого заземлителя, выбираемый в пределах 1,5 - 2,0 м.

Аналогичные мероприятия по защите сельскохозяйственных животных необходимо выполнять при круглосуточном выпасе крупного рогатого скота, где на открытых площадках (летние лагеря и т.п.) проводится поение, доение, кормление, охлаждение продукции с помощью оборудования, работающего от электрической энергии.

В случаях, когда вблизи воздушных линий электропередачи находится электроизгородь, то между ними следует выбирать расстояние, исключающее появление индуктивных токов, могущих вызвать на проводах электроизгороди напряжения, значение которых превышают приведенные в 4.2, а также с учетом возможного падения проводов ВЛ. Установка электроизгороди в охранной зоне линии электропередачи запрещается.

4.14 Электробезопасность людей и сельскохозяйственных животных в специализированных зданиях животноводства, насыщенных электрооборудованием и металлоконструкциями, в соответствии с ГОСТ 30331.14, обеспечивается применением на вводе в помещение УЗО, реагирующего на дифференциальный ток, уравнивание потенциалов совместно с выравниванием электрических потенциалов между металлоконструкциями и полом.

4.15 УЗО обеспечивает защиту от поражения электрическим током при случайном непреднамеренном прикосновении к токоведущим частям электроустановок при повреждении изоляции, предотвращение пожаров вследствие протекания тока утечки на землю.

4.16 Не допускается использовать УЗО без аппаратов защиты от сверхтоков (коротких замыканий и перегрузки).

УЗО должно быть защищено ПЗУ. Номинальный ток УЗО рекомендуется выбирать равным номинальному току ПЗУ или на ступень большим номинального тока ПЗУ (таблица 4.3).

**Таблица 4.3– Номинальный ток нагрузки**

Устройство	Номинальный ток нагрузки $I_n$ , А						
	10	16	25	40	63	80	100
ПЗУ	10	16	25	40	63	80	100
УЗО	16	25	40	63	80	100	125

Для УЗО со встроенной защитой от сверхтоков ПЗУ не требуется.

4.17 В зависимости от номинальных токов нагрузки выбираются значения номинального отключающего дифференциального тока  $I_{\Delta n}$  согласно таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Значения номинального отключающего дифференциального тока  $I_{\Delta n}$ 

Номинальный отключающий дифференциальный ток $I_{\Delta n}$ , mA	Номинальный ток нагрузки, A				
	16	25	40	63	80...100
При работе в зоне защиты одиночного потребителя	10	30	30	30	100
При работе в зоне защиты группы потребителей	30	30	30(100)	100	300
УЗО противопожарного назначения на вводно-распределительном устройстве (ВРУ), щите (ВРЩ)	300	300	300	300	500

4.18 Нормируются следующие основные параметры УЗО, которые используются при выборе аппаратов для применения:

- номинальное напряжение  $U_n$ - напряжение, при котором обеспечивается работоспособность УЗО, в том числе при коротких замыканиях для данных условий эксплуатации ( $U_n = 220 \text{ В}, 380 \text{ В}$ );

- номинальный ток нагрузки  $I_n$ , который УЗО может пропустить в продолжительном режиме работы при температуре окружающего воздуха  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $I_n = 6; 16; 25; 40; 63; 80; 100; 125 \text{ A}$ );

- номинальный отключающий дифференциальный ток  $I_{\Delta n}$ - действующее значение отключающего дифференциального тока (уставки) при номинальной частоте, который вызывает отключение УЗО при заданных условиях эксплуатации ( $I_{\Delta n} = 0,006; 0,01; 0,03; 0,1; 0,3; 0,5 \text{ A}$ );

- частота, на которую рассчитано УЗО,  $f_n$  ( $16...60 \text{ Гц}; 150...400 \text{ Гц}$ );

- номинальный неотключающий дифференциальный ток  $I_{\Delta no}$  - значение дифференциального тока, которое не вызывает отключение УЗО при заданных условиях эксплуатации ( $I_{\Delta no} = 0,5 I_{\Delta n}$ );

- выдержка времени отключения: УЗО без выдержки времени - устройства общего применения, УЗО с выдержкой времени отключения типа S — для обеспечения селективности работы;

- номинальная включающая и отключающая способность (коммутационная способность)  $I_m$ — действующее значение ожидаемого тока, который УЗО способно включить, пропускать в течение своего времени размыкания и отключить при заданных условиях эксплуатации без нарушения его работоспособности (минимальное значение  $I_m = 10I_n$  или  $500 \text{ A}$  (выбирается большее значение));

- номинальная включающая и отключающая способность по дифференциальному току  $I_{\Delta m}$ - действующее значение ожидаемого дифференциального тока, которое УЗО способно включить, пропускать в течение своего времени размыкания и отключить при заданных условиях эксплуатации без нарушения его работоспособности (наибольшее из двух значений: или  $I_{\Delta m} = m10I_n$ , или  $500 \text{ A}$ );

- номинальный условный ток короткого замыкания  $I_{nc}$ - действующее значение ожидаемого тока, которое способно выдержать УЗО, защищаемое устройством защиты

от коротких замыканий, при заданных условиях эксплуатации, без необратимых изменений, нарушающих его работоспособность ( $I_{nc} = 3000; 4500; 6000; 10\,000\text{ А}$ ).

Для УЗО установлены две временные характеристики: «время отключения» и «предельное время неотключения».

Время отключения  $T_n$ - промежуток времени между моментом внезапного возникновения отключающего дифференциального тока и моментом гашения дуги на всех полюсах УЗО.

Предельное время неотключения(для УЗО типа S) — максимальный промежуток времени с момента возникновения в главной цепи УЗО отключающего дифференциального тока до момента трогания размыкающих контактов.

Предельное время неотключения является выдержкой времени, позволяющей достичь селективности действия УЗО при работе в смешанной системе защиты. Временные характеристики УЗО приведены в таблице 4.5.

**Таблица 4.5 – Временные характеристики УЗО**

Тип УЗО	$I_n, \text{ А}$	$I_{\Delta n}, \text{ А}$	Стандартные значения времени отключения и неотключения при дифференциальном токе, с				Примечание
			$I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$5I_{\Delta n}$	$500\text{ А}$	
Общий	Любое значение		0,3	0,15	0,04	0,04	
«S» (селективное исполнение)	$\geq 25$	$\geq 0,03$	0,5	0,2	0,15	0,15	Максимальное время отключения
			0,13	0,06	0,05	0,04	Максимальное время неотключения

4.19 Работоспособность всех УЗО, находящихся в эксплуатации, следует периодически проверять, для чего в конструкции УЗО предусматривается контрольное устройство. Оно имитирует появление отключающего дифференциального тока, вызывающего его автоматическое отключение. Дифференциальный отключающий ток, создаваемый контрольным устройством, не должен превышать 2,5-кратного значения номинального отключающего дифференциального тока УЗО. Для управления контрольным устройством предусматривается кнопка. Работоспособность контрольного эксплуатационного устройства (кнопка «Тест») должна сохраняться при напряжении сети в пределах 0,8; 1; 1,2 номинального значения. Сопротивление изоляции электрических цепей УЗО в нормальных климатических условиях должно быть не менее 10 МОм.

4.20 Испытания УЗО проводить в соответствии с СТБ 11.14.06.

## 5 Выравнивание электрических потенциалов в специализированных зданиях животноводства для содержания крупного рогатого скота и лошадей

5.1 Для защиты сельскохозяйственных животных от поражения электрическим током в специализированных зданиях животноводства для содержания крупного рогатого скота и лошадей следует применять УВЭП, содержащие металлические стержневые и протяженные элементы, электрически соединенные с технологическим оборудованием и строительными металлоконструкциями, доступными для прикосновения сельскохозяйственных животных, и установленные в токопроводящем полу стойл, отделенных в горизонтальном направлении от зоны нулевого потенциала участком с высоким удельным сопротивлением.

5.2 Стержни УВЭП следует погружать в землю под стойлом вдоль их внешней стороны с разрежением в каждом ряду от периферии и центру. Длина каждого стержня должна быть не менее 0,5 длины стойла. Погружают их в землю под углом 35-50° к поверхности пола стойл в соответствии с А.1 (приложение А). Смещение внешних концов стержней от внешней стороны стойл не более 0,5 длины стойла. Расстояние между соседними стержнями «а» увеличивают от периферии к центру, как показано на рисунке А.2 (Приложение А), по арифметической прогрессии:

$$a_i = a_1 + (i - 1) d, \quad (5.1)$$

где  $a_1$  - удвоенная ширина стойла;

$i$  - порядковый номер расстояния между стержнями;

$d$  - ширина стойла.

Для существующих специализированных зданий животноводства для содержания крупного рогатого скота и лошадей диаметр стальных стержней должен быть не менее 12 мм при использовании неоцинкованной стали и 10 мм из оцинкованной стали.

На стадии проектирования диаметр стержней следует выбирать с учетом коррозионной активности грунта по таблице 5.1.

**Таблица 5.1 - Рекомендуемый диаметр для изготовления стержней УВЭП с учетом коррозионной активности грунта**

Коррозионная активность грунта	Материал, рекомендуемый для изготовления стержней УВЭП
Весьма высокая ( $\rho_{гр} < 5 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ )	Сталь круглая диаметром 16 мм
Высокая ( $\rho_{гр} = 5 - 10 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ )	Сталь круглая диаметром 16 мм
Повышенная ( $\rho_{гр} = 10 - 20 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ )	Сталь круглая диаметром 12-16 мм
Средняя ( $\rho_{гр} = 20 - 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ )	Сталь круглая диаметром 12-16 мм
Низкая ( $\rho_{гр} > 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ )	Сталь круглая диаметром 12 -16мм

5.3 Допускается выполнение УВЭП из протяженных элементов, прокладываемых в полу стойл под ногами сельскохозяйственных животных. При этом могут использоваться как одноэлементные в соответствии с А.4 (приложение А), так и двухэлементные в соответствии с А.5(приложение А) УВЭП. Диаметр протяжных элементов из неоцинкованной стали - 8 мм, из оцинкованной стали - 6 мм.

5.4 Протяженный элемент одноэлементного УВЭП следует прокладывать либо под передними, либо под задними ногами сельскохозяйственных животных, но обязательно со стороны зоны нулевого потенциала. В двухэлементных УВЭП один из протяженных элементов прокладывается под передними, а второй под задними ногами сельскохозяйственного животного.

5.5 Токопроводящий пол с находящимися в нем элементами УВЭП должен быть отделен от зоны нулевого потенциала участком с более высоким удельным сопротивлением. Таким участком может служить гидроизоляция фундамента здания, асфальтовая отмостка вокруг здания или бетонная, пропитанная непосредственно у стены здания отходами нефтепродуктов из расчета 2 - 3 кг на каждые 10 м длины отмостки.

5.6 Для существующих специализированных зданий животноводства для содержания крупного рогатого скота и лошадей с деревянными полами допускается вместо стержней использовать прутки, выполненные из стальной неоцинкованной катанки диаметром не менее 8 мм и 6 мм для оцинкованной стали, прокладывая их непосредственно под деревянным настилом пола стойл в соответствии с А.3(приложение А). При этом длина каждого прутка должна равняться длине стойла.

5.7 Для существующих специализированных зданий животноводства для содержания крупного рогатого скота и лошадей с бетонными полами и полами, покрытыми облицовочной плиткой, предпочтительнее использовать естественное выравнивание электрических потенциалов технологическими и строительными металлоконструкциями, например вертикальными стойками ограждения стойл и боксов, арматурой железобетонных блоков фундаментов и других строительных конструкций и т.п. При недостаточности естественного выравнивания, согласно 4.1, 4.2, необходимо предусматривать сооружение искусственного УВЭП.

5.8 Естественные элементы УВЭП должны быть связаны друг с другом и с элементами искусственного УВЭП не менее чем двумя проводниками, присоединенными в разных местах.

5.9 При использовании естественных элементов УВЭП следует учитывать возможность их отсоединения и демонтажа, например, при ремонтных работах. При этом должна обеспечиваться целостность цепей уравнивания потенциалов, оставшихся в работе.

5.10 Выравнивающие элементы должны иметь надежный электрический контакт с доступными для прикосновения сельскохозяйственных животных металлоконструкциями. С этой целью они должны быть приварены к указанным металлоконструкциям непосредственно либо с помощью соединительных проводников диаметром 6 мм из оцинкованной стали, 8 мм - для неоцинкованной стали.

При сборочно-разборочном оборудовании специализированного здания животноводства для содержания крупного рогатого скота и лошадей допускаются болтовые присоединения элементов УВЭП к металлоконструкциям указанного оборудования. Сопротивление контакта не должно превышать 0,1 Ом ГОСТ 12.2.007.0.

5.11 Сварку выравнивающих элементов выполняют внахлестку по ГОСТ 5264. Длина нахлестки должна быть равной двойной ширине проводника при прямоугольном сечении и шести диаметрам проводника при круглом сечении.

5.12 Сварные швы элементов УВЭП и соединительные проводники должны быть окрашены или иметь иное антикоррозийное покрытие в соответствии с требованиями 4.3.17 ТКП 339.

5.13 Болтовые соединения должны отвечать требованиям ГОСТ 10434. При этом должны быть предусмотрены меры против ослабления (установка пружинных шайб, контргаек и т.п.) и коррозии (покрытие лаком, техническим вазелином) контактного соединения.

5.14 Связующие элементы УВЭП, прокладываемые в зданиях, могут выполняться из стали полосовой сечением не менее (4x30) мм<sup>2</sup>. В помещениях сухих, без агрессивной среды, связующие элементы УВЭП допускается прокладывать непосредственно по стенам. Во влажных, сырых и особо сырых помещениях и в помещениях с агрессивной средой следует прокладывать на расстоянии от стен не менее чем 10 мм на отметке 0,4м от уровня пола.

5.15 Связующие элементы УВЭП должны быть соединены с РЕ-шиной вводного устройства.

## **6 Защита сельскохозяйственных животных в специализированных зданиях животноводства для содержания свиней и овец**

6.1 В специализированных зданиях животноводства для содержания свиней и овец защиту от поражения электрическим током обеспечивают за счет естественного выравнивания электрических потенциалов технологическими металлоконструкциями без применения специальных выравнивающих проводников. Такое выравнивание осуществляют надежной электрической связью указанных металлоконструкций с бетонным полом специализированного здания животноводства. Для этого на стадии проектирования необходимо предусматривать глубину заложения стоек в пол не менее 20 см, либо стойки должны быть приварены к закладным деталям размером не менее 20x20 см, независимо от глубины их заложения в пол. Кроме того, должны быть выполнены мероприятия в соответствии с требованиями 4.4 настоящего ТКП.

6.2 В специализированных зданиях животноводства для содержания свиней и овец, спроектированных и построенных до ввода в действие настоящего ТКП, глубина заложения металлических стоек может оказаться иной. В таких случаях выравнивающий эффект следует проверить экспериментальным путем. Если окажется, что необходимое выравнивание электрических потенциалов не обеспечено, то это будет свидетельствовать о том, что требуемое 6.1 заглубление стоек недостаточно и сопротивление растеканию тока со стойки в бетонный пол недопустимо высоко. Для улучшения электрического контакта между металлической стойкой и бетонным полом необходимо возле каждой стойки в полу выдолбить штробу длиной не менее 25 см, заложить в нее стальной проводник диаметром не менее 6 мм, один конец которого приварить к стойке, после чего штробу с уложенным в нее проводником залить цементным раствором.

6.3 В обоснованных случаях, в специализированных зданиях животноводства для содержания свиней и овец, где отсутствуют транспортеры раздачи кормов и навозоудаления, при глубине заглубления стоек до 20 см допускается вместо выравнивания электрических потенциалов применять изолирующие вставки, прокладки, звенья и т.п. При этом должны быть проанализированы и исключены все возможные пути электрических соединений металлоконструкций, доступных для прикосновения сельскохозяйственных животных и находящихся за изолированными вставками, с зануленными металлоконструкциями, т.е. с металлоконструкциями, находящимися до изолированных вставок.

6.4 При строительстве специализированного здания животноводства для содержания свиней и овец должен быть составлен акт (приложение Б) на скрытые работы, подтверждающий тот факт, что в земле, бетонном полу и других строительных конструкциях, а также в закрытых каналах и т.п. отсутствуют электрические соединения доступных для прикосновения сельскохозяйственных животных металлоконструкций, находящихся за изолированными вставками, с зануленными металлоконструкциями. Без такого акта эксплуатировать специализированные здания животноводства для содержания свиней и овец запрещается. Исключение составляет тот случай, когда испытаниями



подтверждены защитные свойства изолирующих вставок, о чем должен быть составлен акт за подписью лица, проводившего испытания в соответствии с приложением В, и акт визуального осмотра всех доступных для прикосновения сельскохозяйственными животными металлоконструкций в соответствии с приложением Г, подтверждающими тот факт, что в процессе эксплуатации исключена возможность пробоя на эти металлоконструкции электрической изоляции силовой или осветительной проводки, а также исключена возможность закорачивания изолирующей вставки.

## **7 Приемочный и периодический контроль исправности устройств для выравнивания электрических потенциалов**

7.1 Указанные ниже измерения должны проводиться лабораторией, имеющей соответствующий аттестат аккредитации.

Контроль исправности УВЭП или проверка достаточности естественного выравнивания электрических потенциалов должны осуществляться либо путем измерения распределения напряжений прикосновения и шага на полу стоек в местах размещения сельскохозяйственных животных, либо при отсутствии реакции сельскохозяйственных животных на кратковременную (длительностью не более 0,05 с) подачу фазного напряжения сети (220 В в режиме холостого хода) с начальной фазой 80-100° или 260-280° непосредственно на зануленные металлоконструкции, которые могут быть доступны для прикосновения животным. При этом электробезопасность сельскохозяйственных животных в процессе проверки обеспечивается кратковременностью подаваемого напряжения.

Подавать напряжение на металлоконструкции следует через короткозамыкатель с той фазы, электрическая изоляция которой по отношению к земле хуже по сравнению с изоляцией двух других фаз. Несоблюдение этого требования может стать причиной пробоя изоляции и вызвать массовую гибель сельскохозяйственных животных и поражение людей. В целях обеспечения надежного электрического контакта в месте подачи напряжения следует в качестве зажима для подключения фазного провода короткозамыкателя к металлоконструкциям использовать струбцину. Подавать напряжение следует при наличии временно созданной на период измерений дополнительной электрической связи между нулевым защитным проводом сети (РЕ-проводником) и всеми доступными для прикосновения сельскохозяйственным животным металлоконструкциями. В том случае, когда контроль исправности УВЭП и проверка достаточности естественного выравнивания электрических потенциалов осуществлялись измерением напряжений прикосновения и шага, обязательна дополнительная проверка условий электробезопасности при отсутствии реакции сельскохозяйственных животных на кратковременную подачу напряжения, о чем должна быть сделана отметка в акте (приложение Д). Без такой отметки в акте эксплуатировать электрооборудование специализированного здания животноводства запрещается.

7.2 Измерения распределения напряжений прикосновения и шага должны проводиться в режиме кратковременного (длительностью не более 0,05 с) короткого замыкания фазного провода сети напряжением 380/220В непосредственно на зануленные металлоконструкции, которые могут быть доступны для прикосновения животными. При этом выводить сельскохозяйственных животных из помещений не обязательно.

7.3 Производить измерения распределения напряжения прикосновения, напряжения шага и токов короткого замыкания рекомендуется измерителем ЭК-0200; токов короткого замыкания - измерителем тока короткого замыкания цифрового Щ41160. Повторное заземление нулевого провода воздушной линии

рекомендуется измерять с помощью измерителя сопротивления заземления Ф4103-М1 или калиброванного нагрузочного резистора с водяным охлаждением НР-64/220, последний может использоваться для произведения измерения распределения напряжений прикосновения и шага на пониженных токах с последующим пересчетом полученных значений на номинальный ток короткого замыкания или на номинальное напряжение на металлоконструкции на момент замыкания.

Измерение напряжения прикосновения, напряжения шага, тока короткого замыкания и сопротивления заземления должно выполняться приборами, сертифицированными в Республике Беларусь.

7.4 Предпусковой контроль исправности УВЭП или проверка достаточности естественного выравнивания электрических потенциалов должны проводиться в два этапа:

I этап - на стадии окончания пусконаладочных работ непосредственно (за 1-2 дня) перед заполнением помещений сельскохозяйственными животными;

II этап - после заполнения помещений сельскохозяйственными животными и содержания в них животных в течение одного месяца, т.е. в период, когда увлажнение пола стойл выделениями сельскохозяйственных животных достигнет того состояния, которое имеет место в нормальном эксплуатационном режиме содержания сельскохозяйственных животных.

Если окажется, что измеренные на первом этапе значения напряжений прикосновения и шага в помещениях для сельскохозяйственных животных превышают допустимые (4.2, 4.9, 4.10) значения, размещать сельскохозяйственных животных в таких помещениях категорически запрещается.

В тех случаях, когда указанное превышение будет обнаружено на втором этапе, немедленно должны быть приняты меры по обеспечению надежного выравнивания электрических потенциалов путем прокладки дополнительных элементов УВЭП.

7.5 Периодически контроль исправности УВЭП или проверку достаточности естественного выравнивания электрических потенциалов необходимо проводить не реже одного раза в год. В том числе:

- при круглогодичном содержании сельскохозяйственных животных в помещениях;

- через каждый год эксплуатации специализированного здания животноводства;

- после завершения пастбищного периода и переводе сельскохозяйственных животных на стойловое содержание в два этапа в соответствии с требованиями 7.4.

7.6 Дополнительные проверки исправности УВЭП проводятся каждый раз после капитального ремонта и реконструкции помещения, капитального ремонта и реконструкции распределительных электросетей 0,4 кВ и трансформаторных подстанций, при замене электропроводок, реконструкции и модернизации технологического оборудования и т. п.

7.7 Визуальный контроль исправности УВЭП следует проводить не реже одного раза в 7 дней.

Результаты проверок должны оформляться актом согласно приложению Д.

7.8 Перед вводом специализированного здания животноводства в эксплуатацию, а затем периодически в соответствии с 7.5, необходимо проверять с помощью измерителя сопротивления заземления Ф4103-М1 или калиброванного нагрузочного резистора с водяным охлаждением НР-64/220 удовлетворяет ли сопротивление повторного заземления нулевого провода на вводе в специализированное здание животноводства требованиям действующих норм. При наличии акта, составленного по результатам измерений напряжений прикосновения и шага, свидетельствующего о том, что выравнивание электрических потенциалов в специализированном здании животноводства обеспечивает электробезопасность людей, сельскохозяйственных животных в режиме замыкания на корпус, можно, не проводя проверки, делать заключение о том, что сопротивление повторного заземления нулевого провода на вводе в специализированное здание животноводства удовлетворяет требованиям действующих норм. В те же сроки необходимо проверять эффективность работы системы зануления на вводе в помещение, а также на всех электроприемниках, находящихся в специализированном здании животноводства.

7.9 При наличии акта, составленного по результатам измерений напряжения прикосновения и шага, свидетельствующего о том, что выравнивание электрических потенциалов в специализированном здании животноводства обеспечивает электробезопасность людей, сельскохозяйственных животных в режиме замыкания на корпус, измерять сопротивление изоляции силовых и осветительных электропроводок и других электрических цепей в здании животноводства не требуется. Проверку состояния электрической изоляции таких цепей следует проводить только путем их тщательного внешнего осмотра не реже одного раза в год с обязательным отражением результатов проверки в акте, который должен храниться у лица, ответственного за электрохозяйство.

Не требуется также измерять сопротивление контактов в цепях между заземленными установками и элементами заземленной установки. Наличие таких цепей следует проверять так же, как и наличие цепей между заземлителями и заземленными элементами, т.е. путем визуального осмотра на предмет отсутствия в цепи обрывов и неудовлетворительных контактов. Сопротивление контактов и цепей не нормируется. Результаты проверок отражаются в акте.

7.10 Акты проверок являются приложением к отчету, который должен быть подписан руководителем организации, проводившей проверку, и скреплен печатью. Акты без отчета недействительны.

## **8 Защита сельскохозяйственных животных в помещениях с электрообогревом полов**

### **8.1 Общие положения**

8.1.1 Электрообогрев полов применяют в клетках и стойлах содержания молодняка (поросят, телят, ягнят), а также при выращивании свиней, крупного рогатого скота и лошадей.

8.1.2 Оборудование, которое применяется для электрообогрева, должно быть оснащено автоматическими системами поддержания заданной температуры, или рассчитано так, что при отсутствии регуляторов температуры, исключалась возможность превышения предельно допустимой температуры.

Температура на поверхности электрообогреваемого пола не должна превышать 30 °С.

8.1.3 При проектировании системы электрообогрева полов, для использования ее в специализированном здании животноводства, следует предусмотреть возможность, чтобы она смогла обеспечивать в помещении требуемую минимальную температуру на случай аварии основной отопительной системы.

8.1.4 Теплоаккумулирующая способность бетона электрообогреваемых полов длительно позволяет поддерживать температурный режим при выключенной электроэнергии, что позволяет при высоких ценах на электроэнергию отключать систему обогрева во время действия максимума нагрузок.

### **8.2 Требования электробезопасности**

8.2.1 Для обеспечения электробезопасности питание помещений с электрообогреваемыми полами и поверхностями должно осуществляться от электрических сетей до 1 кВ с системами заземления любых типов, а именно:

- TN-C, TN-S, TN-C-S, TT с нулевым рабочим проводником и заземленной нейтралью источника питания;
- TT с заземленной фазой источника питания;
- IT с заземленной через высокое сопротивление нейтралью источника питания;
- IT с заземленной через высокое сопротивление фазой источника питания.

Принципиальные электрические схемы подключения выполняются согласно рисункам 8.2.1 – 8.2.6.

Электрические схемы электропитания помещений с электрообогреваемыми полами и поверхностями должны быть приведены в технической документации на объект.

8.2.2 Для основной защиты от поражения электрическим током в специализированных зданиях животноводства с электрообогреваемыми полами и поверхностями следует применять двойную или усиленную изоляцию токоведущих частей электронагревательных элементов.

8.2.3 Для дополнительной защиты требуется применять АВДТ и ВДТ.

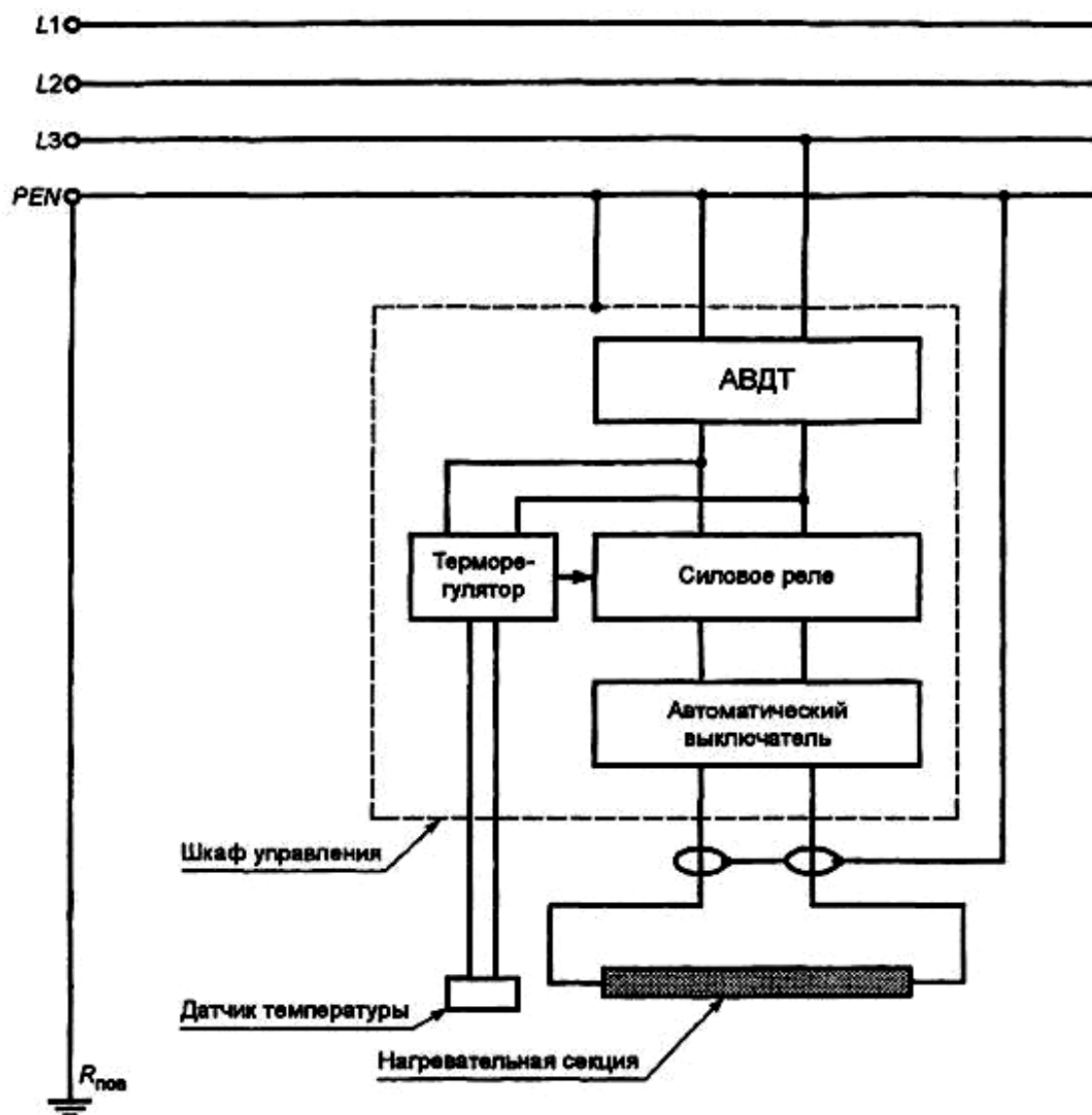
Не допускается использовать ВДТ без аппаратов защиты от сверхтоков, установленных до ВДТ (считая по ходу движения энергии).

8.2.4 Следует использовать автоматические выключатели с номинальным отключающим дифференциальным током не выше 30 мА.

8.2.5 Изолированные части электронагревательных элементов следует закладывать в бетонный пол на глубину не менее 6 см от поверхности пола, а УВЭП на таких полах необходимо выполнять только путем пристреливания из монтажного пистолета к бетонному полу потенциаловыравнивающих стальных дисков стальными монтажными гвоздями длиной не более 5 см.

Не допускается применять для бетонных полов штыревые (стержневые) УВЭП.

8.2.6 Необходимо, чтобы электронагревательный кабель имел двойную или усиленную изоляцию из теплостойкого негорючего и неплавящегося полимерного материала (специально обработанный полиэтилен, поливинилхлоридный пластикат и т.п.), поверх которой должна быть металлическая экранирующая оплетка (или повив брони), обеспечивающая механическую и электрическую защиту, а также предотвращающая распространение электромагнитных полей.



$R_{пов}$  - заземлитель повторного заземления PEN-проводника

Рисунок 8.2.1 – Принципиальная электрическая схема подключения установки распределенного электрообогрева к электрической сети с системой заземления TN-C

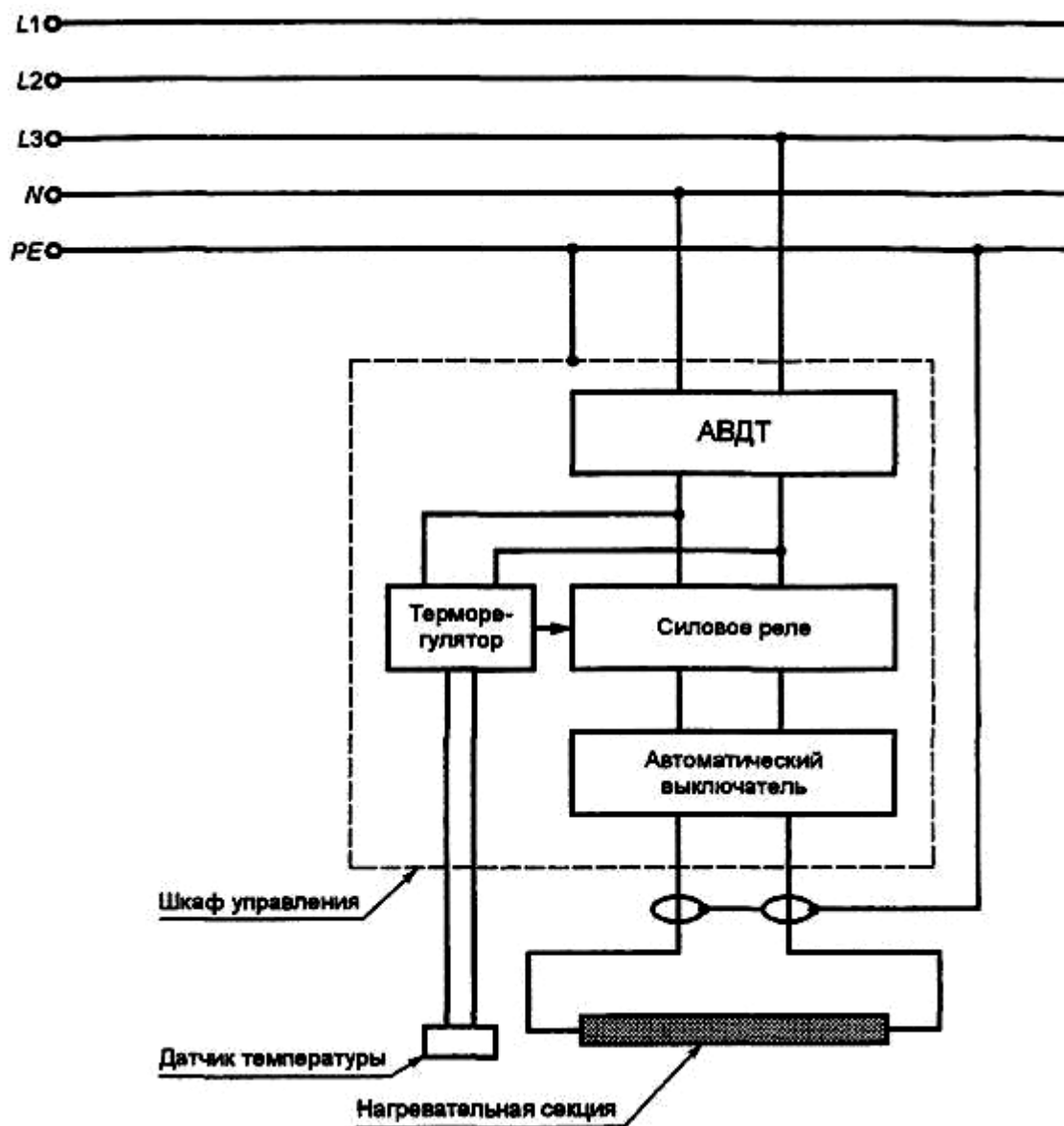
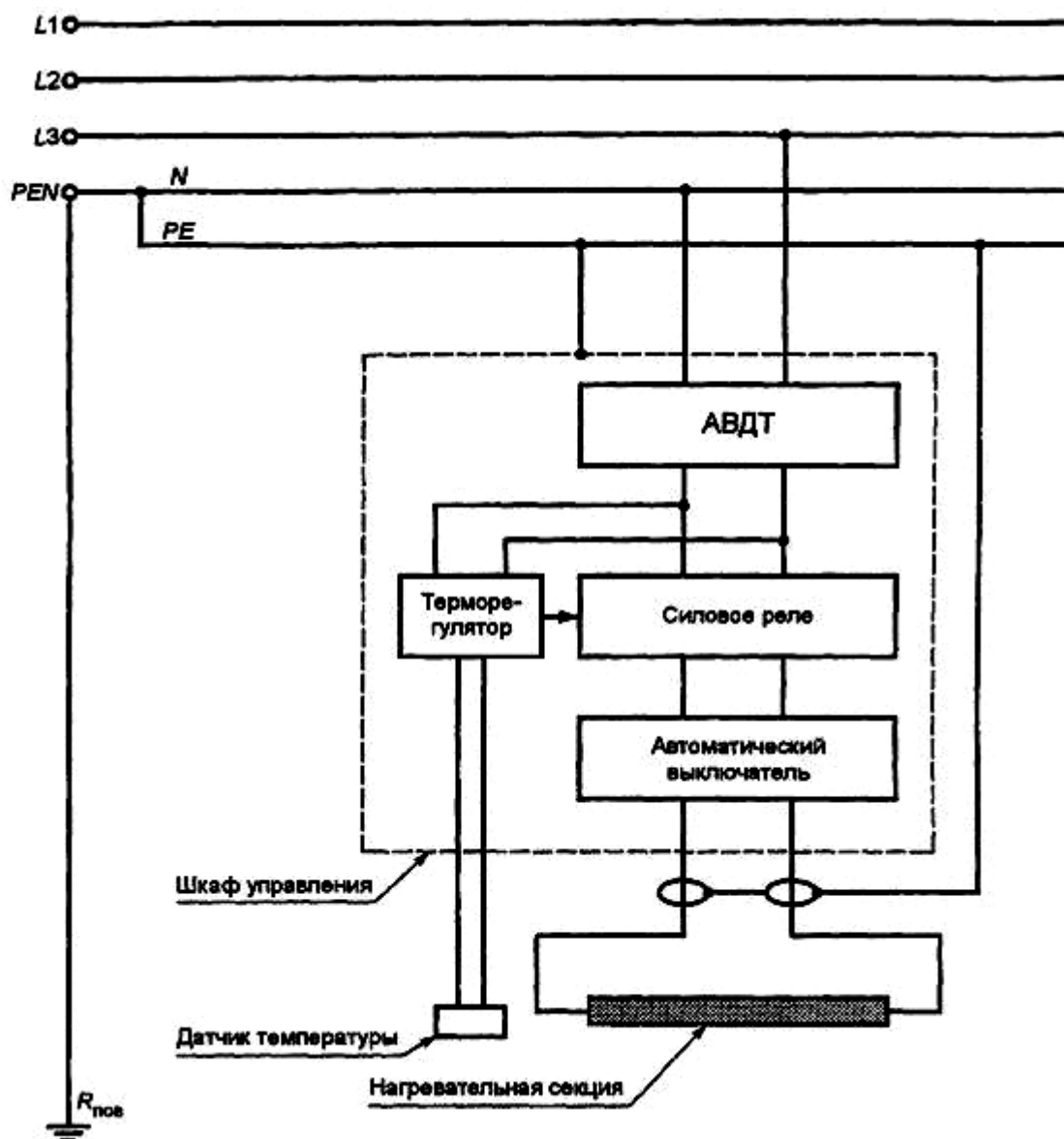


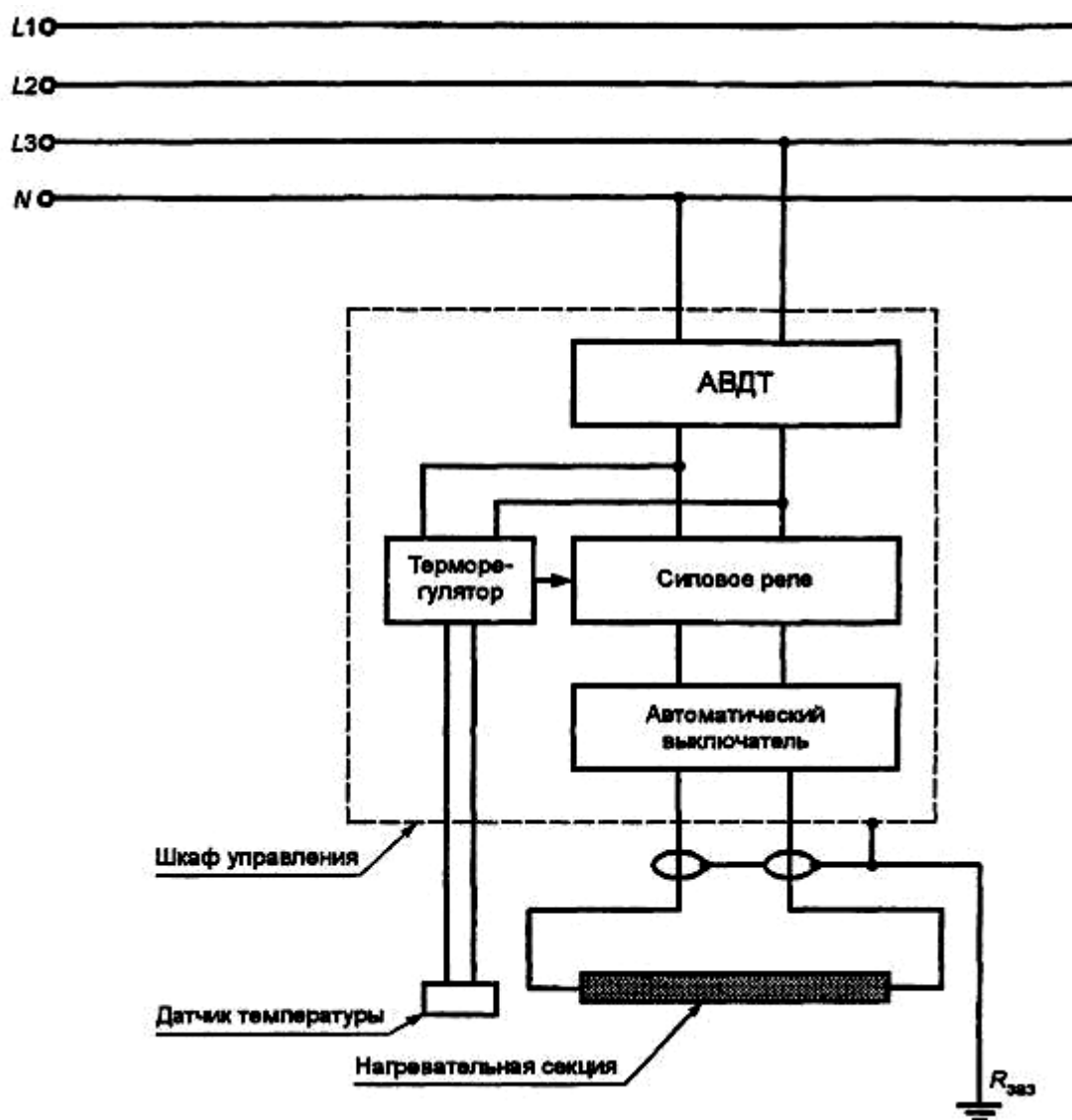
Рисунок 8.2.2 - Принципиальная электрическая схема подключения установки распределенного электрообогрева к электрической сети с системой заземления типа TN-S





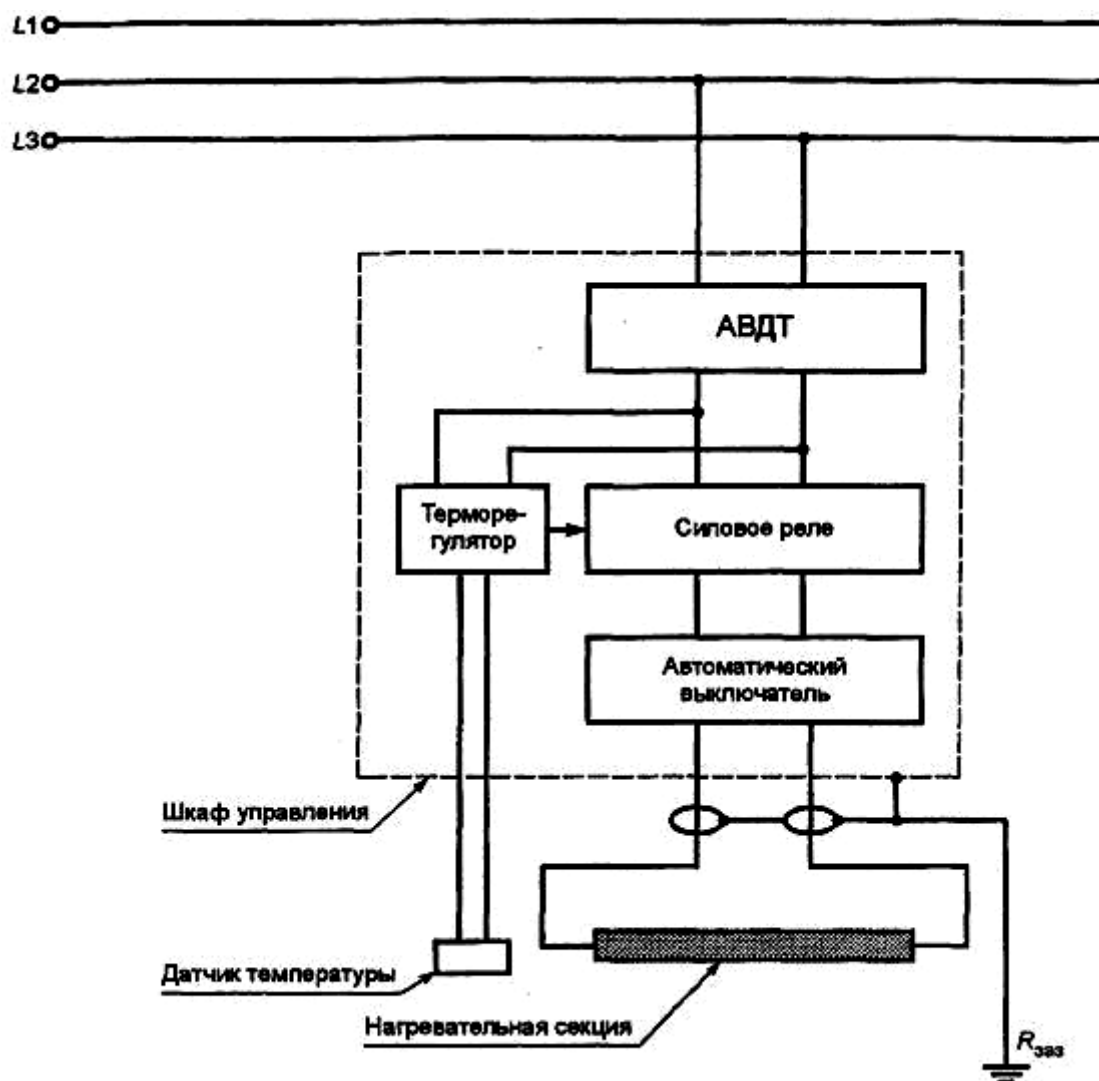
$R_{пов}$  - заземлитель повторного заземления PEN-проводника

Рисунок 8.2.3 - Принципиальная электрическая схема подключения установки распределенного электрообогрева к электрической сети с системой заземления типа TN-C-S



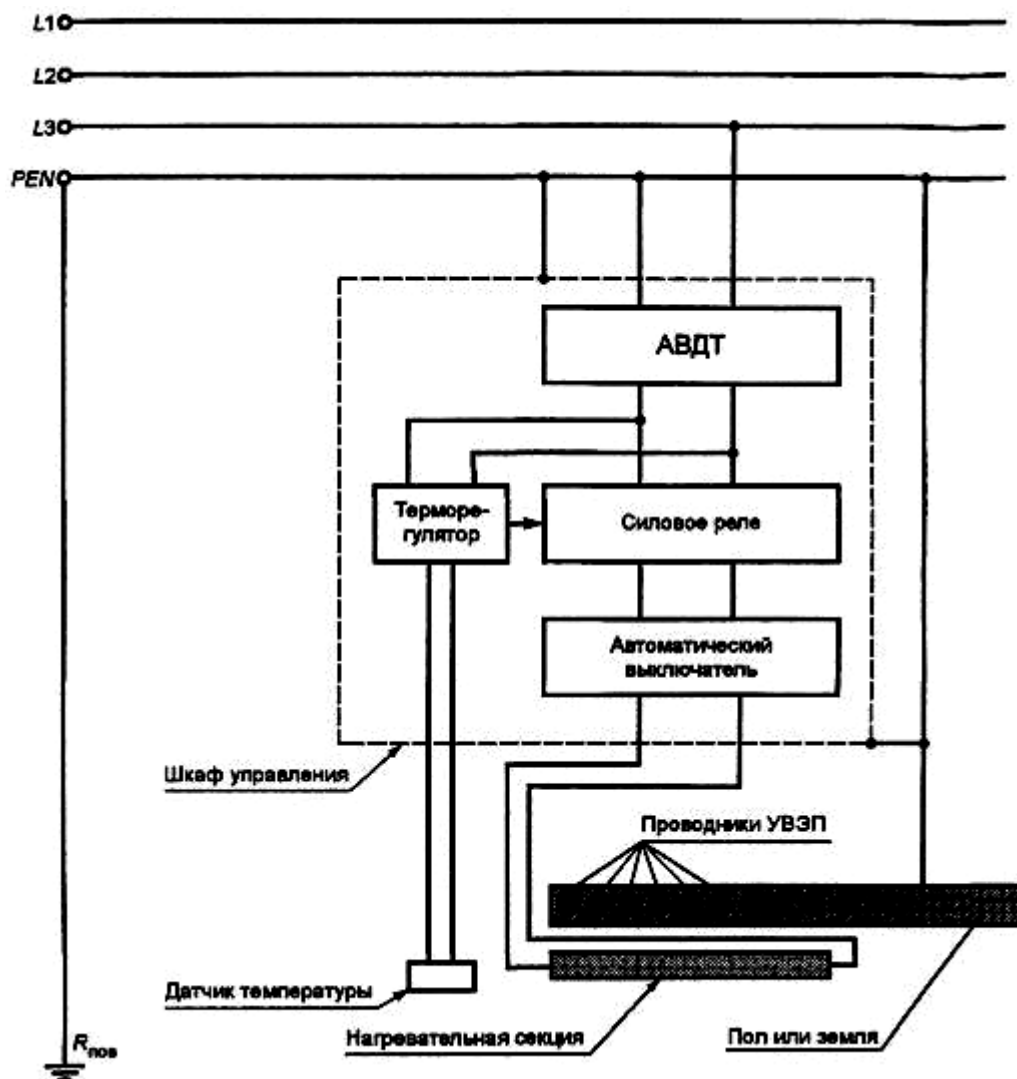
$R_{зас}$  -заземлитель установки

Рисунок 8.2.4 - Принципиальная электрическая схема подключения установки распределенного электрообогрева к электрической сети с системой заземления типа ТТ с нулевым рабочим проводником



$R_{\text{зaz}}$  - заземлитель установки

**Рисунок 8.2.5 - Принципиальная электрическая схема подключения установки распределенного электрообогрева к электрической сети с системой заземления типов IT и TT без нулевого проводника**



$R_{пов}$  - заземлитель повторного заземления PEN-проводника;

**Рисунок 8.2.6 - Принципиальная электрическая схема подключения установки распределенного электрообогрева к электрической сети с системой заземления типа TN-C и УВЭП, обеспечивающего защиту**

## 9 Молниезащита специализированных зданий животноводства

9.1 Данный раздел разработан в соответствии с ТКП 336-2011.

9.2 Установлены четыре уровня надежной защиты от прямых ударов молнии (с I по IV). Для этих уровней определены максимальные и минимальные параметры тока молнии.

**Таблица 10.1 – Рекомендованный уровень молниезащиты зданий и сооружений**

№ п/п	Здания и сооружения	Уровень молниезащиты
1	Здания и сооружения, в которых выделяются горючие газы при нормальной работе	I
2	Здания и сооружения, в которых выделяются горючие газы в аварийном режиме	II
3	Высотные здания	II
4	Склады пожаро- и взрывоопасных веществ	II
5	Здания зрелищных учреждений	II
6	Жилые и общественные здания в городской застройке	III
7	Жилые дома в сельской местности	IV
8	Животноводческие фермы	III
9	Дымовые трубы высотой более 15 м	III
10	Здания промышленных предприятий, не имеющих взрыво- и пожароопасных факторов	III

Примечание - Решение об уровне молниезащиты зданий и сооружений принимается проектной организацией в зависимости от наличия параметров увеличивающей взрыво- и пожароопасность здания, наличия ценностей и общественной нагрузки здания.

9.3 В соответствии с таблицей 10.1 специализированные здания животноводства относятся к III-ему уровню молниезащиты.

9.4 Специализированные здания животноводства, отнесенные по устройству молниезащиты к III-ему уровню, должны быть защищены от прямых ударов молнии и заноса высокого потенциала через наземные (надземные) металлические коммуникации.

9.5 Необходимость молниезащиты определяется оценкой рисков, возникающих при ударе молнии, в которые входят вероятность поражения, подробные характеристики специализированного здания животноводства, факторы паники, противопожарной защиты, степени огнестойкости, местности и т.п. Необходимость определяется конкретно по каждому специализированному зданию животноводства.

9.6 Если молниезащита специализированному зданию животноводства требуется, это не означает, что нужна внешняя молниезащита (молниеотвод). Средством молниезащиты может выступать (помимо молниеотвода) уравнивание потенциалов, выравнивание потенциалов, применение устройств от импульсных

перенапряжений, экранирование, защита ЛЭП разрядниками, ОПН-ами, грозовыми тросами, экранированием.

9.7 Необходимость устройства молниезащиты, средства молниезащиты, уровень молниезащиты (в том числе и по таблице) сегодня определяются на основании расчёта рисков. Оценка элементов риска для здания и системы энергоснабжения приведены в ТКП 336-2011.

Согласно ТКП 336-2011 риски бывают:

- риск гибели людей  $R_1$ ;
- риск недопустимого нарушения коммунального обслуживания  $R_2$ ;
- риск потери культурных ценностей  $R_3$ ;
- риск нанесения ущерба материальной ценности  $R_4$

$$R_4 = R_A^* + R_B + R_C + R_M + R_U^* + R_V + R_W + R_Z,$$

где  $R_A$  – элемент риска при прямом ударе молнии, когда возникает шаговое напряжение;

$R_B$  – элемент риска при прямом ударе молнии, когда возникает взрыв или пожар;

$R_C$  – элемент риска при прямом ударе молнии, когда возникают наводки и электромагнитные импульсы;

$R_M$  – элемент риска при близком ударе молнии, когда возникают наводки и электромагнитные импульсы;

$R_U$  – элемент риска при ударе молнии в коммуникацию, когда возникает шаговое напряжение;

$R_V$  – элемент риска при ударе молнии в коммуникацию, когда возникает взрыв или пожар;

$R_W$  – элемент риска, относящийся к повреждению внутренних систем.

9.8 Критерии определения необходимости устройства молниезащиты:

$$\left. \begin{array}{l} R_1 \leq 10^{-5} \\ R_2 \leq 10^{-3} \\ R_3 \leq 10^{-3} \end{array} \right\} \text{- молниезащита не требуется;}$$

---

\* Только для специализированных зданий животноводства, в которых могут погибнуть сельскохозяйственные животные.

$$\left. \begin{array}{l} R_1 > 10^{-5} \\ R_2 \leq 10^{-3} \\ R_3 \leq 10^{-3} \\ \equiv \\ R_1 \leq 10^{-5} \\ R_2 > 10^{-3} \\ R_3 \leq 10^{-3} \\ \equiv \\ R_1 \leq 10^{-5} \\ R_2 \leq 10^{-3} \\ R_3 > 10^{-3} \end{array} \right\} \text{ - молниезащита требуется.}$$

9.9 Материалы, конфигурация, минимальное сечение проводников, размеры заземлителей молниеприемников, в зависимости от условий среды, допускаемые к использованию – ТКП 336 глава 7.

9.10 Железобетонные фундаменты специализированных зданий животноводства, наружных установок, опор молниеотводов следует, как правило, использовать в качестве заземлителей молниезащиты при условии обеспечения непрерывной электрической связи по их арматуре и присоединения ее к закладным деталям с помощью сварки.

Битумные и битумно-латексные покрытия не являются препятствием для такого использования фундаментов. В средне- и сильноагрессивных грунтах, где защита железобетона от коррозии выполняется эпоксидными и другими полимерными покрытиями, а также при влажности грунта менее 3 % использовать железобетонные фундаменты в качестве заземлителей не допускается.

Искусственные заземлители следует располагать под асфальтовым покрытием или в редко посещаемых местах (на газонах, в удалении на 5 м и более от грунтовых проезжих и пешеходных дорог и т.п.).

9.11 Устройства и мероприятия по молниезащите должны быть заложены в проект и график строительства или реконструкции здания или сооружения таким образом, чтобы выполнение молниезащиты происходило одновременно с основными строительными-монтажными работами.

9.12 Устройства молниезащиты специализированных зданий животноводства должны быть приняты и введены в эксплуатацию к началу отделочных работ, до начала комплексного опробования технологического оборудования.

9.13 Проверка состояния устройств молниезащиты должна производиться перед началом грозового сезона, для зданий и сооружений III-его уровня - не реже 1 раза в 3 года.

Проверке подлежат целостность и защищенность от коррозии доступных обзором частей молниеприемников и токоотводов и контактов между ними, а также значение сопротивления току промышленной частоты заземлителей отдельно стоящих молниеотводов. Это значение не должно превышать результаты соответствующих замеров на стадии приемки более чем в 5 раз (см.10.1.10). В противном случае следует проводить ревизию заземлителя.

9.14 Для снижения ущерба, возникающего в результате воздействия молнии, могут потребоваться определенные меры молниезащиты. Необходимость и меры молниезащиты должны определяться после оценки риска.

9.15 Защита от прямых ударов молнии зданий и сооружений III-его уровня с неметаллической кровлей должно быть выполнено отдельно стоящими или установленными в защищаемом объекте стержневыми или тросовыми молниеотводами, обеспечивающими зону защиты.

9.16 Установка молниеприемников или наложение молниеприемной сетки не требуется для специализированных зданий животноводства с металлическими фермами при условии, что в их кровлях используются негорючие или трудногорючие утеплители и гидроизоляция.

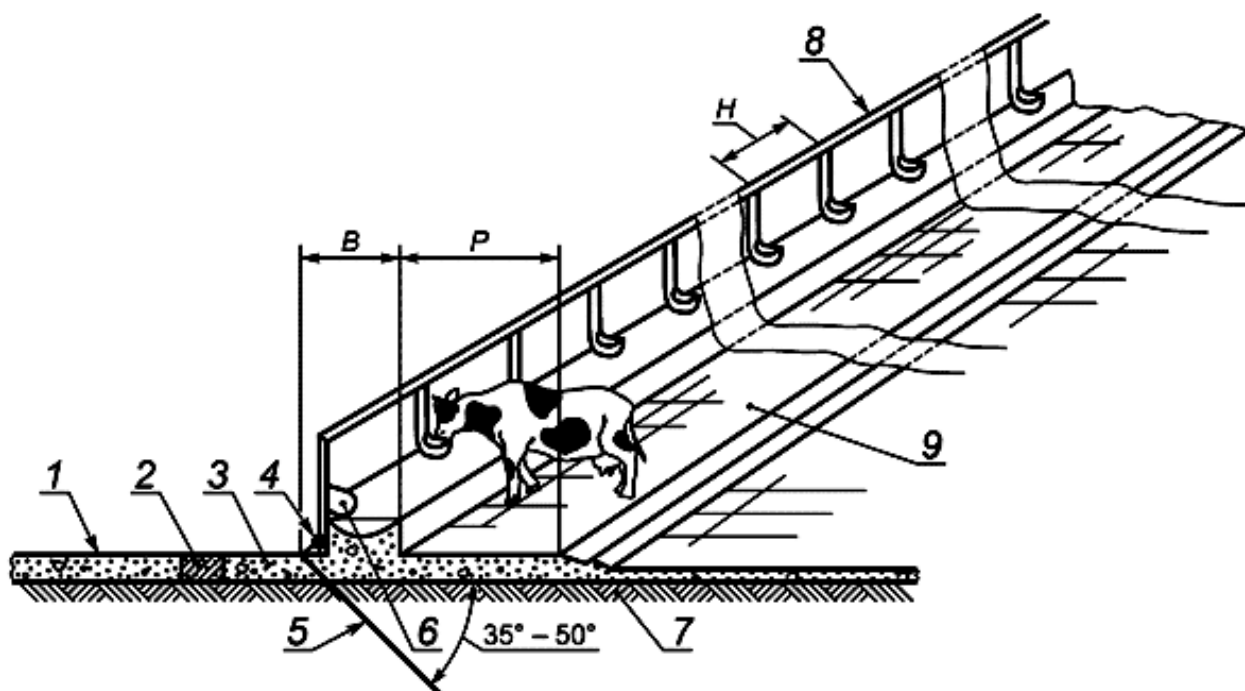
На специализированных зданиях животноводства с металлической кровлей в качестве молниеприемника должна использоваться сама кровля. При этом все выступающие неметаллические элементы должны быть оборудованы молниеприемниками, присоединенными к металлу кровли.

9.17 При прокладке молниеприемной сетки и установке молниеотводов на защищаемом объекте всюду, где это возможно, в качестве токоотводов следует использовать металлические конструкции специализированных зданий животноводства (колонны, конструкции ферм, рамы, пожарные лестницы и т.п., а также арматуру железобетонных конструкций) при условии обеспечения непрерывной электрической связи в соединениях конструкций и арматуры с молниеприемниками и заземлителями, выполняемых, как правило, сваркой.

Токоотводы, прокладываемые по наружным стенам зданий, следует располагать не ближе чем в 3 м от входов или в местах, не доступных для прикосновения людей.

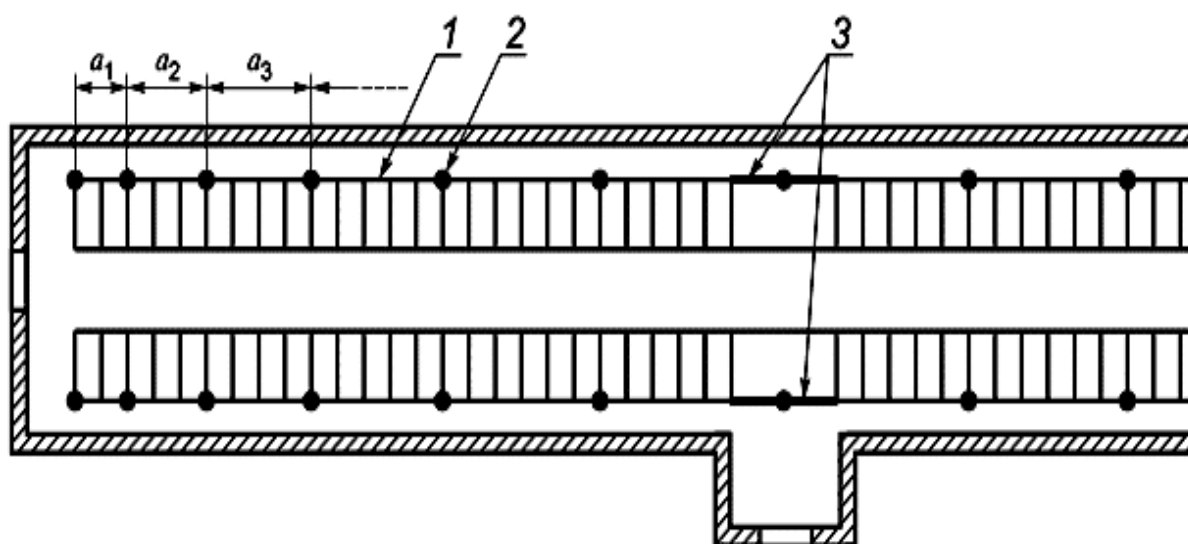


## Приложение А (рекомендуемое)



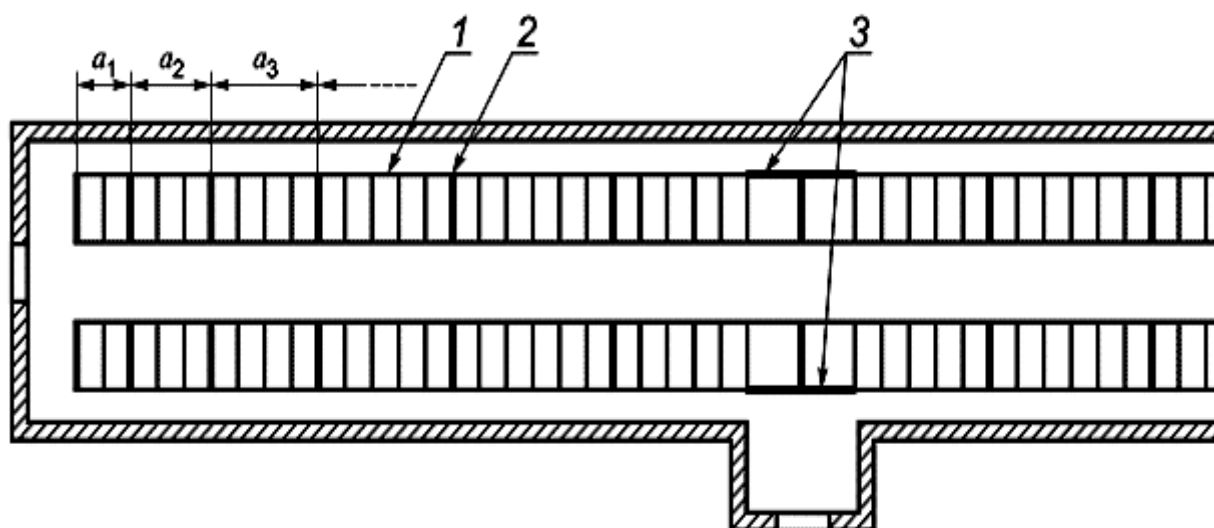
1 - зона нулевого потенциала; 2 - участок с высоким удельным электрическим сопротивлением; 3 - бетонный пол; 4 - место сварки; 5 - металлический стержень (штырь); 6 - кормушка; 7 - грунт; 8 - металлоконструкции; 9 - деревянный настил;  $B$  - смещение верхних концов стержней относительно внешней стороны стойла;  $P$  и  $H$  - длина и ширина стойла

**Рисунок А.1 - Штыревое устройство для выравнивания электрических потенциалов**



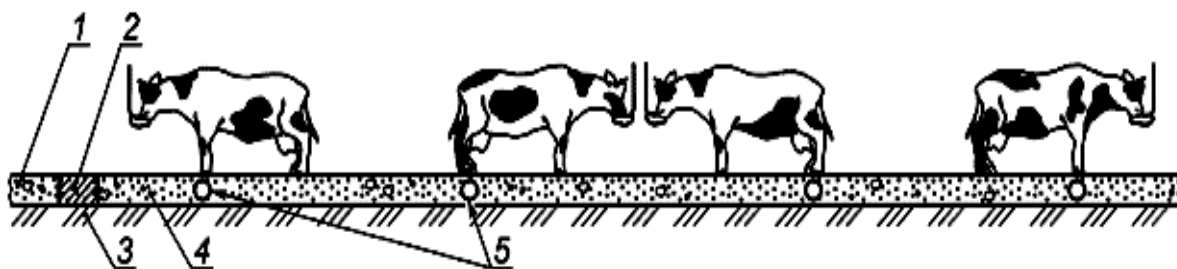
1 - стойла; 2 - элементы УВЭП (стержни); 3 - соединительные проводники (прокладываются только в проходе, в стойлах их функцию выполняют технологические металлоконструкции);  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  - расстояния между элементами УВЭП

**Рисунок А.2 - Фрагмент коровника (вид в плане) с указанием мест забивки стержней (жирные точки)**



1 - стойла; 2 - элементы УВЭП (прутки); 3 - соединительные проводники (прокладываются только в проходе, в стойлах их функцию выполняют технологические металлоконструкции);  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  - расстояния между элементами УВЭП

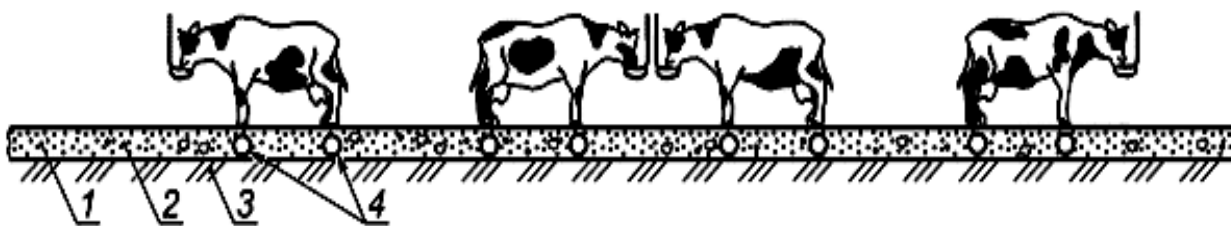
**Рисунок А.3 - Фрагмент коровника (вид в плане) с указанием мест закладки прутков (жирные линии)**



1 - зона нулевого потенциала; 2 - участок с высоким удельным электрическим сопротивлением; 3 - грунт; 4 - бетонный пол; 5 - элементы УВЭП (катанка)

**Рисунок А.4 - Одноэлементное устройство для выравнивания электрических потенциалов**

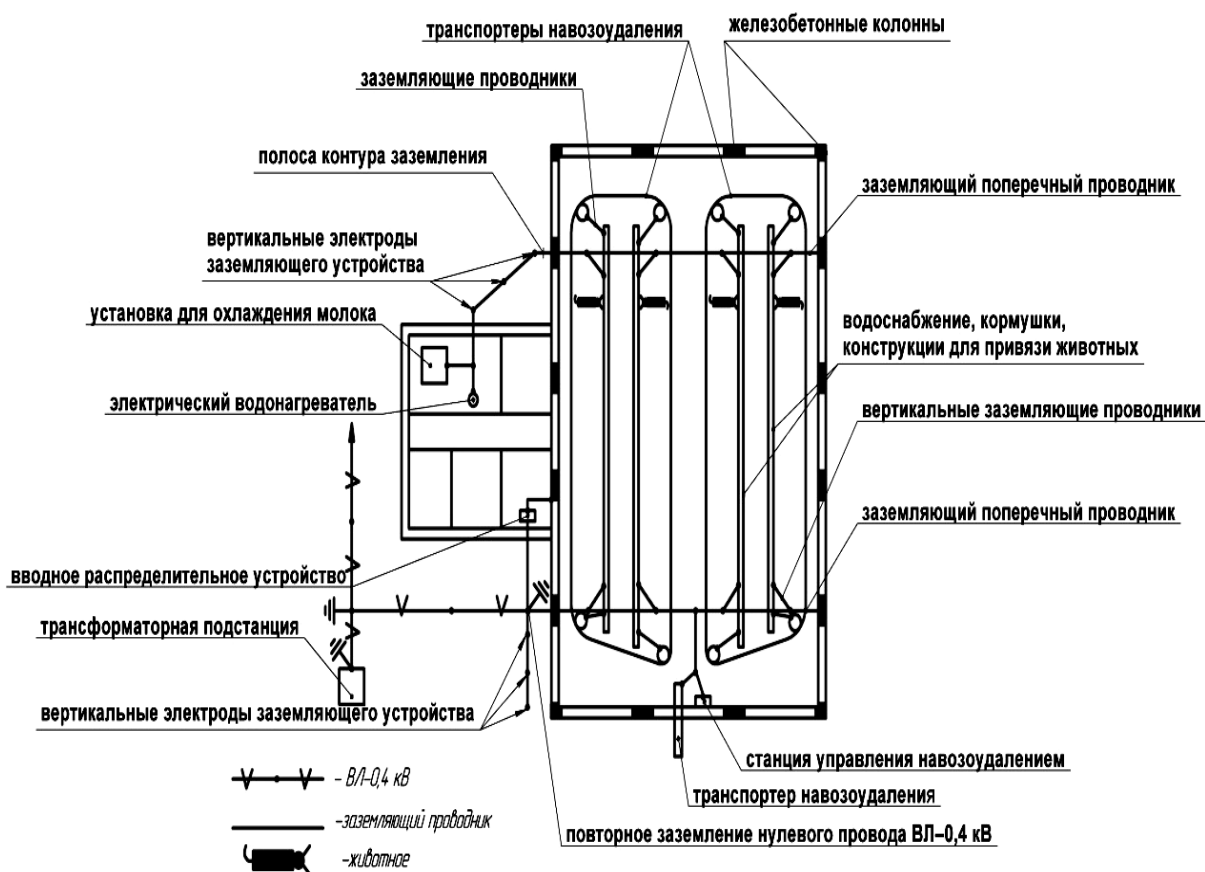
Проводники УВЭП могут быть смещены в сторону зоны нулевого потенциала на расстояние до 1 м и в противоположную сторону - до 0,5 м.



1 - зона нулевого потенциала; 2 - бетонный пол; 3 - грунт; 4 - элементы УВЭП (катанка)

**Рисунок А.5 - Двухэлементное устройство для выравнивания электрических потенциалов**

Проводники УВЭП могут быть смещены в сторону зоны нулевого потенциала на расстояние до 1 м и в противоположную сторону - до 0,25 м. Расстояние между проводниками УВЭП 1,2-1,4 м.



**Рисунок А.6 - Схема выполнения УВЭП с использованием естественного выравнивания электрических потенциалов технологическими, строительными и другими металлоконструкциями**

**Приложение Б**  
(рекомендуемое)

**Акт**  
**на скрытые работы**

Республика Беларусь  
 Область \_\_\_\_\_  
 Район \_\_\_\_\_  
 Организация \_\_\_\_\_  
 (место, город и др.)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

Настоящий акт составлен производителем работ \_\_\_\_\_  
 (фамилия, инициалы,

наименование организации, в которой работает прораб)

в том, что во вновь построенном (реконструируемом) специализированном здании животноводства \_\_\_\_\_ фермы \_\_\_\_\_  
 (наименование) (наименование)

отсутствуют в земле, бетонном полу и других конструкциях, а также в закрытых каналах и т.п. электрические соединения доступных для прикосновения сельскохозяйственными животными металлоконструкций, находящихся за изолированными вставками, с зануленными металлоконструкциями (т.е. металлоконструкциями, находящимися до изолированных вставок)

Акт составлен в двух экземплярах, первый из которых передан лицу, ответственному за электрохозяйство организации, на балансе которого находится вновь построенное, (реконструируемое) специализированное здание животноводства \_\_\_\_\_  
 (фамилия, инициалы и должность лица, ответственного за электрохозяйство)

Производитель работ \_\_\_\_\_  
 (подпись прораба)

Акт получил \_\_\_\_\_  
 (подпись лица, ответственного за электрохозяйство)

**Приложение В**

(рекомендуемое)

**Акт****на испытание защитных свойств изолирующих вставок**

Республика Беларусь

Область \_\_\_\_\_

Район \_\_\_\_\_

Организация \_\_\_\_\_  
(место, город и др.)

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

Настоящий акт составлен \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы,

\_\_\_\_\_ (должность и место работы лица, проводившего испытания)

в том, что во вновь построенном (реконструируемом) специализированном здании животноводства \_\_\_\_\_ фермы \_\_\_\_\_  
(наименование) (наименование)

проведены испытания защитных свойств изолирующих вставок \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (измерений напряжений прикосновения и шага для животных

\_\_\_\_\_ по оценке реакции животных на кратковременную подачу фазного напряжения сети)

Испытания проведены при помощи прибора \_\_\_\_\_  
(наименование, марка и номер)во всех стойлах специализированного здания животноводства. При этом максимальное напряжение прикосновения и шага для сельскохозяйственных животных составило \_\_\_\_\_ В  
(значение напряжения)

(при проведении испытаний по оценке реакции сельскохозяйственных животных на подачу напряжения не заполнять).

В результате испытаний установлено, что напряжение прикосновения и шага не превышают допустимое значение \_\_\_\_\_ В.  
(указать допустимое значение)**Заключение:** изолирующие вставки обладают достаточными защитными свойствами. Дополнительных мер по обеспечению электробезопасности сельскохозяйственных животных не требуется.Акт составлен в двух экземплярах, первый из которых передан лицу, ответственному за электрохозяйство организации, на балансе которого находится вновь построенное, (реконструируемое) специализированное здание животноводства \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы и должность лица, ответственного за электрохозяйство)Испытания провел \_\_\_\_\_  
(подпись проводившего испытания)Акт получил \_\_\_\_\_  
(подпись лица, ответственного за электрохозяйство)

**Приложение Г**  
(рекомендуемое)

**Акт**

**визуального осмотра всех доступных для прикосновения  
сельскохозяйственными животными металлоконструкций**

Республика Беларусь  
Область \_\_\_\_\_  
Район \_\_\_\_\_  
Организация \_\_\_\_\_  
(место, город и др.)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

Настоящий акт составлен \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы,

наименование организации, в которой работает прораб)

в том, что во вновь построенном (реконструируемом) специализированном  
здании животноводства \_\_\_\_\_ фермы \_\_\_\_\_  
(наименование) (наименование)

проведен внешний осмотр всех доступных для прикосновения  
сельскохозяйственными животными металлоконструкций.

В результате осмотра установлено, что в процессе эксплуатации исключена  
возможность пробоя на эти металлоконструкции электрической изоляции силовой  
или осветительной проводки, а также закорачивания изолирующей вставки при  
движении рельсового транспортера или по другим причинам.

Акт составлен в двух экземплярах, первый из которых передан лицу,  
ответственному за электрохозяйство организации, на балансе которого находится  
вновь построенное, (реконструируемое) специализированное здание  
животноводства \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы и должность лица, ответственного за электрохозяйство)

Осмотр провел \_\_\_\_\_  
(подпись проводившего осмотр)

Акт получил \_\_\_\_\_  
(подпись лица, ответственного за электрохозяйство)

**Приложение Д**  
(рекомендуемое)  
**Акт**  
**контроля исправности**  
**устройств выравнивания электрических потенциалов**

Республика Беларусь  
Область \_\_\_\_\_  
Район \_\_\_\_\_  
Организация \_\_\_\_\_  
(место, город и др.)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

Настоящий акт составлен производителем работ \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы,

\_\_\_\_\_

должность и место работы лица проводившего испытания

в том, что в специализированном здании животноводства \_\_\_\_\_  
(наименование)

\_\_\_\_\_ фермы \_\_\_\_\_  
(наименование)

проведены испытания достаточности выравнивания электрических потенциалов  
путем \_\_\_\_\_  
(измерений напряжений прикосновения и шага для животных по оценке реакции животных

\_\_\_\_\_

на кратковременную подачу фазного напряжения сети)

Испытания проведены при помощи прибора \_\_\_\_\_  
(наименование, марка и номер)

во всех стойлах специализированного здания животноводства. При этом  
максимальное напряжение прикосновения и шага для сельскохозяйственных  
животных составило \_\_\_\_\_ В  
(значение напряжения)

(при проведении испытаний при оценке реакции сельскохозяйственных животных  
на подачу напряжения данную графу заполнять не требуется).

В результате испытаний установлено что напряжения прикосновения и  
шага \_\_\_\_\_, допустимое значение \_\_\_\_\_ В.  
(не превышает, превышает) (указать допустимое значение)

Заключение: выравнивание электрических потенциалов \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(достаточно, недостаточно: если недостаточно, то указать, какие меры должны быть приняты по обеспечению

\_\_\_\_\_  
электробезопасности сельскохозяйственных животных и в какие сроки)

Акт составлен в двух экземплярах, первый из которых передан лицу, ответственному за электрохозяйство организации, на балансе которого находится вновь построенное (реконструируемое) специализированное здание животноводства \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы и должность лица, ответственного за электрохозяйство)

Испытания провел \_\_\_\_\_  
(подпись проводившего испытания)

Акт получил \_\_\_\_\_  
(подпись лица, ответственного за электрохозяйство)

Примечание - При отказе в получении акта лицом, ответственным за электрохозяйство в графе «Акт получил» делается соответствующая запись и акт высылается почтой по месту нахождения организации, на балансе которого находится специализированное здание животноводства, с сопроводительным письмом организации, работник которой проводил испытания.



**Исполнители**

Генеральный директор  
 РУП «НПЦ НАН Беларуси по  
 механизации сельского хозяйства»



В.Г. Самосюк

Начальник конструкторского бюро  
 энергетики и автоматизации

М.Н. Коляда

Инженер-конструктор I категории

*[Handwritten signature]*

В.И. Корбут

Ведущий конструктор

*[Handwritten signature]*

А.В. Пугин

Инженер I категории

*[Handwritten signature]*

Ю.М. Марукович

Инженер-конструктор

*[Handwritten signature]*

Е.В. Романчук