

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**В. Г. Андруш, Т. В. Молош, О. В. Абметко**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В АПК.**

**ПРАКТИКУМ**

*Допущено Министерством образования  
Республики Беларусь в качестве учебного пособия  
для студентов учреждений высшего образования  
по группе специальностей «Агроинженерия»*

**В двух частях**

**Часть 1**

Минск  
БГАТУ  
2018

УДК 658.345(07)  
ББК 65.247я7  
П78

Рецензенты:  
кафедра «Охрана труда» БНТУ  
(заведующий кафедрой доктор технических наук,  
профессор *А. М. Лазаренков*);  
заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности БГТУ  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор *В. Н. Босак*

**Производственная** безопасность в АПК. Практикум :  
П78 учебное пособие: в 2 ч. / В. Г. Андруш, Т. В. Молош,  
О. В. Абметко. – Минск : БГАТУ, 2018. – Ч. 1. – 324 с.  
ISBN 978-985-519-891-9 (ч. 1).

Содержит описание практических работ, краткие теоретические сведения, методику расчетов по темам курса «Производственная безопасность», задания для самостоятельной работы, вопросы для самоконтроля и приложения.

Для студентов специальности 1-74 06 07 Управление охраной труда в сельском хозяйстве, а также слушателей учреждений дополнительного образования взрослых по специальности 1-59 01 05 Охрана труда в сельском хозяйстве и специалистов служб охраны труда сельскохозяйственного профиля, студентов технических, экономических и других специальностей, руководителей и специалистов предприятий.

УДК 658.345(07)  
ББК 65.247я7

ISBN 978-985-519-891-9 (ч. 1)  
ISBN 978-985-519-890-2

© БГАТУ, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
Практическое занятие № 1	
ДОВРАЧЕБНАЯ ПОМОЩЬ.....	8
Практическое занятие № 2	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.....	29
Практическое занятие № 3	
РАСЧЕТ ГРАНИЦ ОПАСНЫХ ЗОН И ОГРАЖДЕНИЙ.....	37
Практическое занятие № 4	
ОЦЕНКА РАБОЧИХ МЕСТ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПО БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА.....	45
Практическое занятие № 5	
БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОГНЕВЫХ И ДРУГИХ РАБОТ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ.....	57
Практическое занятие № 6	
БЕЗОПАСНОСТЬ ПЕРЕВОЗКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ.....	70
Практическое занятие № 7	
ПРИМЕНЕНИЕ СИГНАЛЬНЫХ ЦВЕТОВ И ЗНАКОВ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВ.....	95
Практическое занятие № 8	
РАСПОЛОЖЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ С УЧЕТОМ СКОРОСТЕЙ ПРИБЛИЖЕНИЯ ЧАСТЕЙ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА.....	105
Практическое занятие № 9	
РАЗРАБОТКА ИНСТРУКЦИИ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ.....	113

Практическое занятие № 10 РАСЧЕТ И МЕРЫ ПО СНИЖЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ЖИВОТНОВОДСТВА В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.....	120
Практическое занятие № 11 РАСЧЕТ ЭВАКУАЦИОННЫХ ПУТЕЙ И ВЫХОДОВ.....	152
Практическое занятие № 12 ОФОРМЛЕНИЕ НАРЯДА-ДОПУСКА ПРИ РАБОТЕ В КОЛОДЦАХ, ЖИЖЕСБОРНИКАХ И ЗАКРЫТЫХ ЕМКОСТЯХ.....	166
Практическое занятие № 13 МОЛНИЕЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ.....	173
Практическое занятие № 14 РАСЧЕТ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ КЛАПАНОВ.....	203
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	214
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	216

## ВВЕДЕНИЕ

Сохранение здоровья работающих – это не только предпосылка для высокой производительности труда, повышения благосостояния, но и залог устойчивого социально-экономического развития республики, что является одной из важнейших функций государства, основой его социальной политики.

Благодаря усилиям по обеспечению безопасности работающих в процессе производственной деятельности в Республике Беларусь в последние годы наблюдается устойчивое снижение числа потерпевших на производстве. Уровень производственного травматизма (численность потерпевших на производстве в расчете на 100 тысяч работающих) снизился с 54 в 2013 году до 51 в 2014 году, коэффициент частоты смертельного травмирования (численность погибших на производстве в расчете на 100 тысяч работающих) снизился с 4,1 до 3,6. На протяжении ряда лет данные показатели существенно ниже, чем в Российской Федерации и Республике Казахстан, где уровень производственного травматизма составляет 170 и 54, а коэффициент частоты смертельного травмирования 8,0 и 6,4 соответственно.

Несмотря на принимаемые меры, по данным Департамента государственной инспекции труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, ежегодно в организациях Республики Беларусь в среднем в результате несчастных случаев на производстве травмы получают около 2000 работников, в т. ч. около 200 – со смертельным исходом.

Наиболее сложная ситуация в Минлесхозе (коэффициент частоты смертельного травмирования равен 16,5), в Минсельхозпроде (13,2), в Беллесбумпроме (10,6).

По экспертным оценкам, потери общества от одного несчастного случая со смертельным или тяжелым исходом оцениваются суммой, приблизительно равной 75 тыс. дол. США.

По результатам анализа причин травматизма на производстве, до 30 % всех несчастных случаев связано с недостаточным уровнем подготовки пострадавших и невыполнением руководителями и специалистами своих обязанностей по охране труда, что делает актуальным проведение комплекса мероприятий по улучшению подготовки специалистов по охране труда.

Уровень подготовки и компетентности специалиста в сфере охраны труда в большой степени зависит от его образования и стажа работы. В настоящее время в организациях республики работает около 22,5 тыс. освобожденных специалистов по охране труда, из которых менее 60 % соответствуют квалификационным требованиям.

В организациях часто это – специалист без высшего технического образования и достаточного уровня знаний. Усугубляет ситуацию и низкий уровень знаний по вопросам охраны труда руководителей предприятий и других специалистов, проводящих инструктажи по охране труда, что напрямую сказывается на уровне знаний работников.

Указом Президента Республики Беларусь от 12 октября 2015 г. № 420 «О внесении изменений и дополнений в Директиву Президента Республики Беларусь» поручается Совету Министров принять меры по повышению ответственности работников за личную безопасность и собственное здоровье, безопасность окружающих в процессе выполнения работ, расширению полномочий должностных лиц на осуществление контроля за соблюдением работниками законодательства об охране труда.

Причинами аварий и несчастных случаев нередко служат технические факторы – конструктивные недостатки или неисправность машин и механизмов, несовершенство технологических процессов, отсутствие либо выход из строя защитных средств и т.п.

Решение проблем безопасности требует активного участия всех членов общества, высокого гражданского самосознания, внутренней дисциплины.

Реализация этих принципов может быть достигнута только на основе организации обязательной системы непрерывного образования и воспитания в области производственной безопасности. Важнейшей целью этого процесса является формирование у специалистов мышления, основанного на глубоком осознании основного принципа – безусловности приоритетов бесценности и безопасности человеческой жизни при решении любых производственных задач.

Практикум содержит 14 практических работ, изучение которых позволит студентам закрепить полученные знания по производственной безопасности. В нем подробно рассмотрены вопросы: безопасности при проведении огневых и других работ повышенной опасности, перевозки опасных грузов автомобильным транспортом,

безопасности при эксплуатации теплотехнического оборудования и емкостей под давлением, оказания доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве, определения социально-экономической эффективности совершенствования охраны труда на сельскохозяйственных предприятиях. Уделено серьезное внимание оценке рабочих мест и производственных подразделений ремонтного производства по критериям безопасности труда, применению сигнальных цветов и знаков безопасности для обеспечения безопасности производств, расположению защитных устройств с учетом скоростей приближения частей тела человека, разработке инструкции по охране труда при обслуживании быков-производителей, оформлению наряда-допуска при работе в колодцах, жижеборниках и закрытых емкостях, молниезащите животноводческих помещений. Кроме того, приведена методика и примеры расчетов границ опасных зон и ограждений, эвакуационных путей и выходов, расчета и мер по снижению выбросов загрязняющих веществ животноводства в окружающую среду.

## Практическое занятие № 1

### ДОВРАЧЕБНАЯ ПОМОЩЬ

**Цель занятия:** приобрести знания по приемам и методам доврачебной помощи и овладеть практическими навыками ее оказания.

**Задачи занятия:**

1. Изучить приемы и методы доврачебной помощи.
2. Овладеть практическими навыками и действиями по оказанию доврачебной помощи пострадавшим.

**Порядок выполнения работы:**

1. Самостоятельно изучить учебно-методические материалы по данной теме, дополнительную литературу, предложенную преподавателем.
2. На занятии в аудитории выполнить практические действия по оказанию доврачебной помощи с использованием учебного тренажера.
3. Оформить отчет и изложить письменно порядок действий по оказанию доврачебной помощи пострадавшему (по вариантам, указанным преподавателем).
4. Проверить знания по теме, ответив на контрольные вопросы.

#### Общие положения

При несчастных случаях на производстве, а также при авариях, пожарах и в других чрезвычайных ситуациях, персонал и население получают травмы и нуждаются в доврачебной помощи или самопомощи. В данных указаниях приведены основные методы и приемы оказания такой помощи, в том числе пострадавшему от электрического тока.

Своевременное оказание доврачебной помощи является одной из важнейших составляющих обеспечения производственной безопасности в АПК. Каждый работник, дипломированный специалист должны уметь оказать доврачебную помощь пострадавшему в результате несчастного случая, в чрезвычайных ситуациях, чтобы сохранить ему жизнь и работоспособность, а также уметь оказать самопомощь. Это одинаково важно для всех профессий и специальностей.

В соответствии с требованиями ст. 231 Трудового кодекса Республики Беларусь наниматель обязан обеспечивать охрану труда работников, в том числе организацию их медицинского обслуживания.

В соответствии с постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 04.12.2014 г. № 80 «Об установлении перечней аптечек первой помощи, аптечек скорой медицинской помощи, вложений, входящих в эти аптечки, и определении порядка их комплектации» в организации издается приказ. В данном приказе утверждается перечень изделий медицинского назначения для оказания первой помощи, обязательных для наличия в медицинских аптечках структурных подразделений, определяется место хранения и назначаются ответственные за оказание первой доврачебной помощи и хранение аптечек. Перечень вложений, входящих в аптечку первой помощи универсальную, приведен в таблице.

Лицу, ответственному за приобретение, хранение и периодическое пополнение медицинских аптечек необходимо обеспечить контроль за соблюдением сроков годности изделий медицинского назначения, входящих в состав аптечек, и укомплектование их только изделиями медицинского назначения, зарегистрированными в установленном порядке на территории Республики Беларусь. Руководители структурных подразделений обязаны ознакомить с этим приказом всех работников (под роспись).

Таблица

Перечень вложений, входящих в аптечку первой помощи универсальную  
(в ред. постановления Минздрава от 28.12.2015 № 135)

Наименование	Единица измерения	Количество из расчета на 2–10 чел.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1. Аммония раствор 10% – 1 мл № 10	упаковка	1
2. Валерианы экстракт 0,02 г № 50	упаковка	1
3. Валидол 0,06 г № 10 или 0,1 г № 20	упаковка	1
4. Глицерил тринитрат 0,0005 г № 40	упаковка	1
5. Дротаверина гидрохлорид 0,04 г № 40	упаковка	1
6. Йода спиртовой раствор 5% – 10 мл или 5% – 1 мл № 10	флакон	1
	упаковка	1

Продолжение таблицы

1	2	3
7. Калия перманганат порошок для приготовления раствора 5,0 г	упаковка	1
8. Кеторолак 0,01 г № 10	упаковка	1
9. Лоратадин 0,01 г № 10 или цетиризин 0,01 г № 20	упаковка	1
10. Магния сульфат порошок для приготовления раствора для внутреннего применения 10,0 (20,0) г	упаковка	1
11. Натрия гидрокарбонат порошок для приготовления раствора 10,0 (20,0) г	упаковка	1
12. Нафазолин капли для носа 0,1% – 10 мл или ксилометазолина капли для носа 0,1% – 10 мл	флакон	1
13. Параскофен № 10 или цитрамон № 10	упаковка	1
14. Парацетамол 0,5 г № 10	упаковка	1
15. Перекись водорода раствор 3% – 40 мл (100 мл)	флакон	1
16. Сульфацетамида раствор 20% – 1 мл (1,5 мл) тюбик-капельница № 2 или сульфацетамида раствор 20% (30 %) – 5 мл	упаковка	1
	флакон	1
17. Уголь активированный 0,25 г № 10	упаковка	1
18. Бинты нестерильные: 5 м×5 см 5 м×10 см 7 м×14 см	упаковка	2
	упаковка	2
	упаковка	2
19. Вата гигроскопическая 50,0 г	упаковка	1
20. Жгут кровоостанавливающий Эсмарха	упаковка	1
21. Лейкопластырь бактерицидный 4×10 см (6×10 см)	упаковка	3
22. Лейкопластырь катушечный 1×500 см (2×500 см)	упаковка	1
23. Напальчник резиновый № 10	упаковка	1

1	2	3
24. Ножницы тупоконечные длиной не менее 13 см	упаковка	1
25. Салфетка стерильная размером не менее 10×10 см № 1	упаковка	5
26. Термометр медицинский электронный в футляре	упаковка	1

Первая доврачебная помощь – это комплекс мероприятий, направленных на восстановление или сохранение жизни и здоровья пострадавшего на производстве работника, осуществляемых немедицинскими работниками (взаимопомощь) или самим пострадавшим (самопомощь).

Основными условиями эффективности оказания первой доврачебной помощи пострадавшим в результате несчастных случаев являются своевременность, спокойствие, находчивость, быстрота действий, а также знания и умения оказывающего помощь или самопомощь. Эти качества могут быть выработаны в процессе специальной подготовки, которая должна проводиться наряду с профессиональным обучением. Каждый работник организации должен уметь оказать помощь.

Последовательность оказания первой помощи:

а) устранить воздействие на организм повреждающих факторов, угрожающих здоровью и жизни пострадавшего (освободить от действия электрического тока, вынести из зараженной атмосферы, погасить горящую одежду, извлечь из воды и т. д.), оценить состояние пострадавшего и вызвать скорую медицинскую помощь;

б) определить характер и тяжесть травмы, наибольшую угрозу для жизни пострадавшего и последовательность мероприятий по его спасению;

в) выполнить необходимые мероприятия по спасению пострадавшего в порядке срочности (восстановить проходимость дыхательных путей, провести искусственное дыхание, наружный массаж сердца, остановить кровотечение; иммобилизовать место перелома; наложить повязку и т. п.);

г) поддержать основные жизненные функции пострадавшего до прибытия медицинского работника либо принять меры для транспортировки пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

Очень опасными для жизни человека являются электротравмы, получаемые работниками при выполнении сельскохозяйственных работ вблизи линий электропередач, при ремонте и обслуживании машин и оборудования с электроприводом.

### *Освобождение от действия электрического тока*

При поражении электрическим током необходимо как можно скорее освободить пострадавшего от действия тока, так как от продолжительности этого действия зависит тяжесть электротравмы.

Прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением, вызывает в большинстве случаев непроизвольное судорожное сокращение мышц и общее возбуждение, которое может привести к нарушению и даже полному прекращению деятельности органов дыхания и кровообращения. Если пострадавший держит провод руками, то высвободить провод из его рук становится невозможным. Поэтому первым действием оказывающего помощь должно быть немедленное отключение той части электроустановки, которой касается пострадавший. Отключение производится с помощью выключателей, рубильника или другого отключающего аппарата, а также путем снятия или вывертывания предохранителей (пробок), разъема штепсельного соединения.

Если пострадавший находится на высоте, то отключение напряжения может вызвать его падение. В этом случае необходимо принять меры, предупреждающие падение пострадавшего или обеспечивающие его безопасность.

В случаях, если отключить установку достаточно быстро нельзя, необходимо принять иные меры к освобождению пострадавшего от действия тока. Оказывающий помощь пострадавшему не должен прикасаться к нему без надлежащих мер предосторожности, так как это опасно для жизни оказывающего помощь. Он должен следить и за тем, чтобы самому не оказаться в контакте с токоведущей частью и под напряжением шага. Действия по оказанию помощи пострадавшему зависят от величины напряжения в сети.

Так, для отделения пострадавшего от токоведущих частей или провода с напряжением до 1000 В, следует воспользоваться канатом, палкой, доской или каким-либо другим сухим предметом, не проводящим электрический ток (рис. 1.1). Можно также оттянуть пострадавшего за одежду (если она сухая и не касается тела), например, за полы пиджака или пальто, за воротник, избегая при этом прикосновения к металлическим предметам и частям тела пострадавшего, не прикрытым одеждой (рис. 1.2).

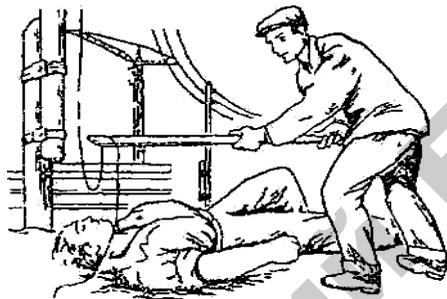


Рис. 1.1. Освобождение пострадавшего от тока в установках, находящихся под напряжением до 1000 В, отбрасыванием провода доской



Рис. 1.2. Освобождение пострадавшего от тока в установках, находящихся под напряжением до 1000 В, оттаскиванием за сухую одежду

Оттаскивая пострадавшего за ноги, оказывающий помощь не должен касаться его обуви или одежды без изоляции своих рук, так как обувь и одежда могут быть сырыми и являться проводниками электрического тока.

Для изоляции рук оказывающий помощь (особенно, если ему необходимо коснуться не прикрытого одеждой тела пострадавшего) должен надеть электроизолирующие перчатки или обмотать руку шарфом, натянуть на руку рукав пиджака или пальто, накинуть на пострадавшего резиновый коврик, прорезиненную материю (плащ) или просто сухую материю. Можно также во время оказания помощи изолировать себя, встав на резиновый коврик, сухую доску или какую-либо не проводящую электрический ток подстилку, сверток одежды и т. п.

При отделении пострадавшего от токоведущих частей рекомендуется действовать одной рукой (рис. 1.3), держа вторую в кармане или за спиной.



Рис. 1.3. Отделение пострадавшего от токоведущей части, находящейся под напряжением до 1000 В

Если пострадавший держится за оборванный электрический провод, касающийся земли, то легче прервать ток, отделив пострадавшего от земли (подсунуть под него сухую доску либо оттянуть ноги пострадавшего от земли веревкой, либо оттащить за одежду), соблюдая при этом указанные выше меры предосторожности как по отношению к самому себе, так и по отношению к пострадавшему.

Можно также перерубить провода топором с сухой деревянной рукояткой (рис. 1.4) или перекусить их инструментами с изолированными рукоятками (кусачками, пассатижами и т. п.).

Перерубать или перекусывать провода необходимо пофазно, т. е. каждый провод в отдельности. При этом рекомендуется по возможности стоять на сухих досках, резиновом коврике, деревянной лестнице и т. п. Можно воспользоваться и неизолированным инструментом, обернув его рукоятку сухой материей.

Для отделения пострадавшего от токоведущих частей, находящихся под напряжением свыше 1000 В, следует надеть электроизолирующие перчатки и боты и действовать штангой или изолирующими клещами, рассчитанными на соответствующее напряжение (рис. 1.5). При этом надо помнить об опасности шагового напряжения, если токоведущая часть (провод и т. п.) лежит на земле. После освобождения от действия тока пострадавшего его необходимо вынести из опасной зоны. Во избежание поражения шаговым напряжением передвигаться необходимо мелкими шажками, не отрывая ног от земли.

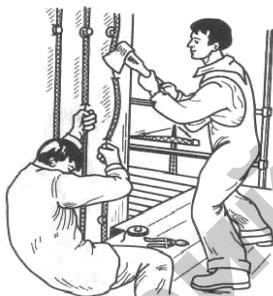


Рис. 1.4. Освобождение пострадавшего от тока в установках, находящихся под напряжением до 1000 В, перерубанием провода



Рис. 1.5. Освобождение пострадавшего от тока в установках, находящихся под напряжением свыше 1000 В, отбрасыванием провода изолирующей штангой

Если линии электропередачи нельзя быстро отключить от сети питания, то для освобождения пострадавшего, который касается проводов, следует произвести замыкание проводов накоротко,

набросив на них гибкий неизолированный провод. Он должен иметь достаточное сечение, чтобы не перегореть при прохождении тока короткого замыкания. Неизолированный провод на линию электропередачи набросить при условии, что один его конец заземлен (присоединен к заземляющему спуску опоры).

### ***Оказание первой помощи пострадавшему***

После освобождения от действия электрического тока необходимо оценить состояние пострадавшего.

Признаки, по которым можно быстро определить состояние пострадавшего, следующие:

а) сознание: ясное, отсутствует, нарушено (пострадавший заторможен, возбужден);

б) цвет кожных покровов и видимых слизистых (губы, глаза): розовые, синюшные, бледные;

в) дыхание: нормальное, отсутствует, нарушено (неправильное, поверхностное, хрипящее);

г) пульс на сонной артерии: хорошо определяется (ритм правильный или неправильный), плохо определяется, отсутствует;

д) зрачки: узкие, широкие.

При определенных навыках оказывающий помощь в течение 1 мин способен оценить состояние пострадавшего и решить, в каком объеме и порядке следует оказывать помощь. Цвет кожных покровов и наличие дыхания (по подъему и опусканию грудной клетки) оценивают визуально. Пульс на сонной артерии прощупывают подушечками второго, третьего и четвертого пальцев руки, прижимая их к артерии. Приемы определения пульса на сонной артерии очень легко отработать на себе или своих близких.

Как правило, степень нарушения сознания, осмотр зрачков, цвет кожных покровов и состояние дыхания можно оценивать одновременно с прощупыванием пульса.

Если у пострадавшего отсутствуют сознание, дыхание и пульс, кожный покров имеет синюшный цвет, а зрачки широкие (0,5 см в диаметре), то можно считать, что он находится в состоянии клинической смерти и немедленно приступить к его оживлению с помощью искусственного дыхания по способу «изо рта в рот» (или «изо рта в нос») и наружного массажа сердца.

При редком, судорожном дыхании пострадавшего, у которого прощупывается пульс, необходимо немедленно начать делать искусственное дыхание.

Приступив к оживлению, нужно позаботиться о вызове врача (или скорой медицинской помощи). Это должен сделать не оказывающий помощь, который не может прервать ее оказание, а кто-то другой.

Если пострадавший находится в сознании, но до этого был в обмороке (или находился в бессознательном состоянии, но с сохранившимся устойчивым дыханием и пульсом), то следует уложить его на подстилку (например из одежды), расстегнуть одежду, стесняющую дыхание пострадавшего; создать приток свежего воздуха, согреть пострадавшего, если ему холодно (обеспечить прохладу, если ему жарко), создать состояние полного покоя, непрерывно наблюдая за пульсом и дыханием пострадавшего, удалить с места происшествия лишних людей. Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, то необходимо наблюдать за дыханием и, в случае его нарушения (из-за западания языка), выдвинуть нижнюю челюсть пострадавшего вперед, взявшись пальцами за ее углы, и поддерживать в таком положении, пока не прекратится западание языка.

При возникновении у пострадавшего рвоты необходимо повернуть его голову и плечи налево для удаления рвотных масс.

Ни в коем случае нельзя позволять пострадавшему двигаться, а тем более продолжать работу, так как отсутствие видимых тяжелых повреждений от электрического тока или других причин (падения и т. п.) не исключает возможности последующего ухудшения состояния. Только врач решает вопрос о состоянии здоровья пострадавшего.

Переносить пострадавшего в другое место следует только в тех случаях, когда ему или лицу, оказывающему помощь, продолжает угрожать опасность или когда оказание помощи пострадавшему на месте невозможно (например на опоре).

При поражении человека шаровой молнией оказывается та же помощь, что и при его поражении электрическим током.

Если вызвать врача на место происшествия невозможно, то необходимо обеспечить транспортировку пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение. Перевозить пострадавшего можно только тогда, когда у него удовлетворительное дыхание и устойчивый пульс. Если состояние пострадавшего не позволяет его транспортировать, необходимо продолжать оказывать ему помощь до прибытия медицинского работника.

## **Способы оживления человека**

### *Искусственное дыхание*

Искусственное дыхание проводится в тех случаях, когда пострадавший не дышит или дышит затрудненно (редко, судорожно, как бы со всхлипыванием), а также тогда, когда его дыхание постоянно ухудшается, независимо от того, чем это вызвано (поражением электрическим током, отравлением, утоплением и т. д.).

Наиболее эффективным способом искусственного дыхания является способ «изо рта в рот» или «изо рта в нос», так как при этом обеспечивается поступление достаточного объема воздуха в легкие пострадавшего. Способы «изо рта в рот» или «изо рта в нос» относятся к способам искусственного дыхания по методу вдувания, при котором выдыхаемый воздух насильно подается в дыхательные пути пострадавшего. Следует отметить, что выдыхаемый человеком воздух физиологически пригоден для дыхания пострадавшего в течение длительного времени. Вдувание воздуха можно производить через марлю, платок, специальное приспособление (воздуховод).

Этот способ искусственного дыхания позволяет легко контролировать поступление воздуха в легкие пострадавшего (по расширению грудной клетки после вдувания и последующему ее спаданию в результате пассивного выдоха).

Для проведения искусственного дыхания пострадавшего следует уложить на спину и расстегнуть стесняющую дыхание одежду.

Прежде чем проводить искусственное дыхание необходимо обеспечить проходимость верхних дыхательных путей пострадавшего, которые (в его положении на спине при бессознательном состоянии) всегда закрыты запавшим языком. Кроме того, в полости рта может находиться инородное содержимое (рвотные массы, соскользнувшие протезы, песок, ил, трава и пр.), которое необходимо удалить пальцем, обернутым тканью или бинтом (рис. 1.6). После этого оказывающий помощь располагается сбоку от головы пострадавшего, одну руку подсовывает под шею пострадавшего, а ладонью другой руки надавливает на его лоб, максимально запрокидывая ему голову (рис. 1.7). При этом корень языка поднимается и освобождает вход в гортань, а рот пострадавшего открывается. Оказывающий помощь наклоняется к лицу пострадавшего, делает глубокий вдох открытым ртом, полностью плотно охватывает губами открытый рот пострадавшего и делает энергичный выдох, с некоторым усилием вдувая воздух в рот пострадавшего. Одновременно оказывающий помощь

закрывает нос пострадавшего щекой или пальцами руки, находящейся на лбу (рис. 1.8). При этом обязательно надо наблюдать за грудной клеткой пострадавшего, которая поднимается. Как только грудная клетка поднялась, то нагнетание воздуха приостанавливают. Оказывающий помощь отворачивает лицо в сторону, и происходит пассивный выдох у пострадавшего.



Рис. 1.6. Очищение рта и глотки



Рис. 1.7. Положение головы пострадавшего при проведении искусственного дыхания



Рис. 1.8. Проведение искусственного дыхания способом «изо рта в рот»

Если у пострадавшего хорошо определяется пульс и необходимо проводить только искусственное дыхание, то интервал между искусственными вдохами должен составлять 5 с (12 дыхательных циклов в минуту).

Кроме расширения грудной клетки, хорошим показателем эффективности искусственного дыхания служат порозовение кожных покровов и слизистых, а также выход из бессознательного состояния и появление у пострадавшего самостоятельного дыхания.

При проведении искусственного дыхания оказывающий помощь должен следить за тем, чтобы воздух не попадал в желудок пострадавшего. При попадании воздуха в желудок (о чем свидетельствует вздутие живота под ложечкой) осторожно надавливают ладонью на живот между грудиной и пупком. При этом может возникнуть рвота, тогда необходимо повернуть голову и плечи пострадавшего на бок, чтобы очистить его рот и глотку (см. рис. 1.6).

Если после вдувания воздуха грудная клетка не расправляется, необходимо выдвинуть нижнюю челюсть пострадавшего вперед. Для этого четырьмя пальцами обеих рук захватывают его нижнюю челюсть сзади за углы и, опираясь большими пальцами в ее край ниже углов рта, оттягивают и выдвигают челюсть пострадавшего вперед так, чтобы его нижние зубы стояли впереди верхних (рис. 1.9).

В случае, когда челюсти пострадавшего плотно стиснуты и открыть его рот не удастся, следует проводить искусственное дыхание способом «изо рта в нос» (рис. 1.10).

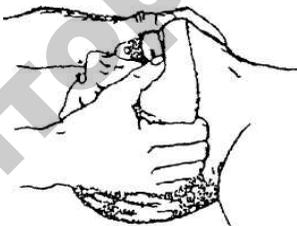


Рис. 1.9. Выдвижение нижней челюсти двумя руками

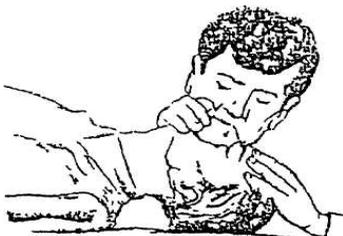


Рис. 1.10. Проведение искусственного дыхания способом «изо рта в нос»

При отсутствии у пострадавшего самостоятельного дыхания и наличии пульса искусственное дыхание можно проводить и в вертикальном положении или сидя, если несчастный случай произошел, например, в люльке, на опоре или на мачте (рис. 1.11 и 1.12). При этом как можно больше запрокидывают голову пострадавшего назад или выдвигают его нижнюю челюсть вперед. Остальные приемы те же, что и при проведении искусственного дыхания способом «изо рта в рот».



*Рис. 1.11.* Проведение искусственного дыхания на рабочем месте в положении пострадавшего «сидя»



*Рис. 1.12.* Проведение искусственного дыхания на рабочем месте в вертикальном положении пострадавшего

Искусственное дыхание прекращают после восстановления у пострадавшего достаточно глубокого и ритмичного самостоятельного дыхания.

В случае отсутствия у пострадавшего дыхания и пульса (на сонной артерии) делают подряд 2 искусственных вдоха и приступают к наружному массажу сердца.

### *Наружный массаж сердца*

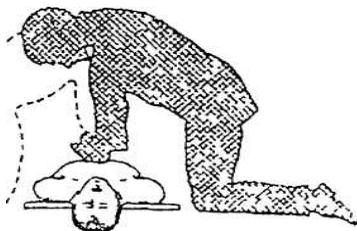
При поражении электрическим током и других травмах может наступить остановка дыхания и прекратиться кровообращение, которое обеспечивает циркуляцию крови по сосудам. В этом случае одного искусственного дыхания при оказании помощи пострадавшему недостаточно, так как кислород из легких не может переноситься кровью к другим органам и тканям пострадавшего, т. е. необходимо возобновить кровообращение искусственным путем.

Сердце у человека расположено в грудной клетке между грудной и позвоночником. Грудина – подвижная плоская кость. Если человек лежит на спине (на твердой поверхности), то позвоночник является жестким неподвижным основанием. При надавливании на грудину сердце будет сжиматься между ней и позвоночником, и из полостей сердца кровь будет выжиматься в сосуды. Если надавливать на грудину толчкообразными движениями, то кровь будет выталкиваться из полостей сердца почти так же, как это происходит при его естественном сокращении. Это называется наружным (непрямым, закрытым) массажем сердца, при котором искусственно восстанавливается кровообращение. Таким образом, при сочетании искусственного дыхания с наружным массажем сердца имитируются функции дыхания и кровообращения.

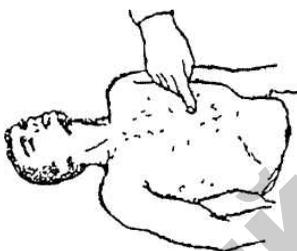
Комплекс этих мероприятий называется реанимацией (т. е. оживлением), а мероприятия – реанимационными.

Показанием к проведению реанимационных мероприятий является остановка сердечной деятельности, для которой характерно сочетание следующих признаков: появление бледности или синюшности кожных покровов, потеря сознания, отсутствие пульса на сонных артериях, прекращение дыхания или судорожные (неправильные) вдохи. При остановке сердца, не теряя ни секунды, пострадавшего надо уложить на ровное твердое основание (скамью, пол), в крайнем случае – подложить под спину доску (никаких валиков под плечи и шею пострадавшего подкладывать нельзя).

Если помощь оказывает один человек, то он располагается сбоку от пострадавшего и, наклонившись, делает 2 быстрых, энергичных вдувания (по способу «изо рта в рот» или «изо рта в нос»), затем поднимается, оставаясь на этой же стороне от пострадавшего, ладонь одной руки кладет на нижнюю половину его грудины (отступив на расстояние двух пальцев выше от нижнего края грудины), а пальцы приподнимает (рис. 1.13–1.16).



*Рис. 1.13.* Положение оказывающего помощь при проведении наружного массажа сердца



*Рис. 1.14.* Место расположения рук при проведении наружного массажа сердца



*Рис. 1.15.* Правильное положение рук при проведении наружного массажа сердца и определение пульса на сонной артерии (пунктир)



*Рис. 1.16.* Проведение искусственного дыхания и наружного массажа сердца одним лицом

Ладонь второй руки он кладет поверх первой (поперек или вдоль нее) и надавливает, помогая наклоном своего корпуса. Руки оказывающего пострадавшему помощь при надавливании должны быть выпрямлены в локтевых суставах. Надавливание следует производить быстрыми толчками так, чтобы смещать грудину пострадавшего на 4–5 см. Продолжительность надавливания не должна превышать 0,5 с, интервал между отдельными надавливаниями – 0,5 с. В паузах между надавливанием руки с грудины пострадавшего не снимают, при этом пальцы остаются прямыми, а руки полностью выпрямлены в локтевых суставах.

Если оживление проводит один человек, то на каждые 2 вдувания он производит 15 надавливаний на грудину пострадавшего. За 1 мин оказывающему помощь необходимо сделать не менее 60 надавливаний и 12 вдуваний, (т. е. выполнить 72 манипуляции), поэтому темп реанимационных мероприятий должен быть высоким. Опыт показывает, что наибольшее количество времени теряется при выполнении искусственного дыхания; пострадавшему нельзя затягивать вдувание: как только грудная клетка пострадавшего расширилась, вдувание прекращают. При участии в реанимации двух человек (рис. 1.17) отношение времени «дыхание–массаж» должно составлять 1:5. Во время искусственного вдоха пострадавшего тот, кто делает массаж сердца, надавливание не производит, так как усилия, развиваемые при надавливании, значительно большие, чем при вдувании (т. е. надавливание при вдувании приводит к безрезультатности искусственного дыхания, следовательно, и реанимационных мероприятий).



Рис. 1.17. Проведение наружного массажа сердца и искусственного дыхания двумя лицами

Если реанимационные мероприятия проводятся правильно, то кожные покровы пострадавшего розовеют, зрачки сужаются, его самостоятельное дыхание восстанавливается. Пульс на сонных артериях во время массажа должен хорошо прощупываться, при

этом пульс должен определять другой человек. После того как восстановится сердечная деятельность и будет хорошо определяться пульс, массаж сердца немедленно прекращают. При слабом самостоятельном дыхании продолжают делать искусственное дыхание, стараясь, чтобы естественный и искусственный вдохи совпали. При восстановлении полноценного самостоятельного дыхания пострадавшего искусственное дыхание также прекращают. Реанимационные мероприятия следует продолжать до прибытия врача или бригады скорой помощи. При неэффективности искусственного дыхания и закрытого массажа сердца (кожные покровы – синюшно-фиолетовые, зрачки – широкие, пульс на артериях во время массажа не определяется) реанимацию пострадавшего прекращают через 30 мин после ее начала.

### **Практические приемы реанимации на манекене-тренажере в случае прекращения дыхания и остановки сердца**

Тренажер «Максим-III-01» предназначен для обучения навыкам сердечно-легочной мозговой реанимации.

*Тренажер позволяет проводить следующие манипуляции:*

- непрямой массаж сердца;
  - искусственную вентиляцию легких способами «изо рта в рот» и «изо рта в нос» (ИВЛ);
  - имитировать состояние пострадавшего (пульс, зрачки и т. д.);
- и контролировать:*

- 1) правильность положения головы и состояние поясного ремня;
- 2) правильность проведения непрямого массажа сердца;
- 3) достаточность воздушного потока при проведении ИВЛ;
- 4) правильность проведения тестовых режимов реанимации пострадавшего одним или двумя спасателями;
- 5) состояние зрачков у пострадавшего.

#### ***Работа на манекене***

1. Подключить манекен к пульту с помощью шлейф-кабеля и разъемов, расположенных на левом боку в разрезе жилета, и задней панели пульта контроля управления.

2. Подключить пульт контроля управления к сети 220 В 50 Гц через адаптер или специальным кабелем к источнику постоянного тока 12–14 В, входящему в комплект поставки.

3. Подключить настенное демонстрационное табло к пульта контроля управления с помощью разъемов.

4. При использовании компьютера включить анимационную программу «Максим».

5. Включить тумблер подачи питания, расположенный на задней панели электронного пульта. При этом на пульте включится зеленый сигнал «Вкл. сеть», а также красные, сигнализирующие о том, что пояс пострадавшего не расстегнут, а голова не запрокинута (аналогичные сигналы – на настенном табло).

6. Положить на лицо тренажера лицевую маску, поверх маски – санитарную салфетку. Перед применением гигиеническую лицевую маску необходимо продезинфицировать.

7. После окончания работы с тренажером выключить тумблер подачи питания на задней панели, при этом погаснет зеленый сигнал «Вкл. сеть».

8. Отключить блок питания от сети.

Учебный режим элементов реанимации состоит из 5 этапов.

1. Проверка состояния пострадавшего.

Проверить пульс на сонной артерии и состояние зрачков:

– проверка пульса;

– состояние зрачков;

– дыхательные пути;

– ремень. На пульте контроля управления включается зеленый сигнал «Пояс расстегнут».

Для учебного режима используются кнопки «Назад» «Вперед». Для выхода из режима нажать на кнопку «В начало».

2. Подготовка к проведению ИВЛ.

Освободить дыхательные пути, обеспечить правильное запрокидывание головы и открытие рта:

– положить кисть руки на лоб;

– запрокинуть голову;

– пальцами открыть рот, одновременно подтянуть нижнюю челюсть вперед. На тренажере рот находится постоянно в приоткрытом состоянии.

Правильное положение: на пульте контроля включается зеленый сигнал «Правильное положение».

Расстегнуть поясной ремень: на пульте управления включается зеленый сигнал «Пояс расстегнут».

### 3. Искусственная вентиляция легких.

ИВЛ можно проводить двумя способами: «изо рта в рот» или «изо рта в нос».

Объем воздуха, получаемый пострадавшим при одном вдохе, должен быть не менее 400–500 см<sup>3</sup>.

На пульте контроля управления при правильном выполнении действий кратковременно загорается зеленый сигнал «Нормальный объем воздуха».

На мониторе, на шкале «Индикатор вдоха», при правильном выполнении действий кратковременно загорается зеленый сигнал «Нормально».

### 4. Непрямой массаж сердца (рис. 1.18).

Частота толчков (сжатий грудины) должна быть 100 раз в 1 мин, т. е. несколько менее двух толчков в одну секунду. Необходимо соблюдать частоту и ритм нажатий. При правильном нажатии на грудину на пульте контроля управления кратковременно загорается зеленый сигнал «Положение рук».

При недостаточном нажатии на грудину световых сигналов нет.

При неправильном положении рук на грудине или смещении рук во время выполнения массажного нажатия на пульте контроля управления мигает красный сигнал «Положение рук» и звучит звуковой сигнал.

Если усилие при нажатии на грудину свыше 32 кг (смещение грудины вовнутрь по направлению к позвоночнику более 5 см), на пульте контроля управления мигают 2 красных сигнала «Перелом ребер» и включается звуковой сигнал.



Рис. 1.18. Проведение непрямого массажа сердца на тренажере «Максим-III-01»

На мониторе, на шкале «Индикатор компрессии», при правильном выполнении действий кратковременно загорается зеленый сигнал «Нормально». При неправильном положении рук на грудной или смещении рук и нормальном нажатии включается звуковой сигнал «Неправильное положение рук».

#### 5. Включение пульса.

Включить кнопку «Пульс» на мониторе компьютера или на пульте контроля управления;

– подушечками пальцев определить пульсацию сонной артерии на передней поверхности шеи;

– оттянув верхнее веко, посмотреть состояние зрачка: «Нормальное» (зрачок сужен).

На мониторе отображается кровообращение, идет ЭКГ, зрачок сужен.

Функции «Пострадавшего» восстановлены. На пульте контроля управления мигает зеленый сигнал «Наличие пульса». Учебный режим закончен.

По окончании работы на тренажере в учебном режиме необходимо нажать на мониторе компьютера на кнопку «В начало» или на кнопку «Сброс» на пульте контроля управления, при этом включаются зеленый сигнал «Сброс» и звуковой сигнал. На мониторе отобразится стартовая картинка.

### **Контрольные вопросы по теме занятия**

1. Что должен уметь оказывающий помощь?
2. Какова последовательность оказания первой помощи?
3. Кто несет ответственность за обучение оказанию доврачебной помощи?
4. Назовите общие правила освобождения от электрического тока.
5. Как проводится освобождение пострадавшего от электрического провода с напряжением до 1000 В?
6. Назовите признаки, по которым определяют состояние пострадавшего от электрического тока.
7. Назовите способы оживления организма при клинической смерти.
8. Как проводится искусственное дыхание?
9. Как проводится наружный массаж сердца?
10. Перечислите приемы проведения искусственного дыхания и наружного массажа сердца одним лицом и двумя лицами.

## Практическое занятие № 2

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

**Цель занятия:** приобрести знания по определению потерь от травматизма и профзаболеваемости и экономической эффективности мероприятий по улучшению условий и охране труда.

**Задачи занятия:**

1. Изучить методику определения социально-экономической эффективности мероприятий по улучшению условий и охране труда.
2. Овладеть навыками расчета социально-экономической эффективности мероприятий по совершенствованию охраны труда.

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить методику определения потерь от травматизма и заболеваемости.
2. Изучить методику определения экономии денежных средств от внедрения мероприятий по охране труда.
3. Определить суммарные потери денежных средств, связанных с травматизмом и заболеваемостью, согласно варианту, заданному преподавателем (прилож. 1), и заполнить форму (прилож. 3).
4. Определить общую экономию денежных средств от проведения мероприятий по охране труда согласно варианту, заданному преподавателем (прилож. 2), дать заключение о целесообразности проведения мероприятий по охране труда.
5. Оформить отчет.
6. Проверить знания по теме занятия, ответив на контрольные вопросы.

### Общие положения

Временные потери трудоспособности, вызванные производственным травматизмом, профессиональными заболеваниями и несовершенством условий труда, причиняют организациям значительный

материальный ущерб. От величины этого ущерба зависят производственные показатели предприятия. Кроме того, выявление экономических последствий нетрудоспособности необходимо для установления связей или закономерностей между различными причинами травматизма и профзаболеваний, поэтому специалист должен уметь определять потери от травматизма и заболеваемости и эффективность проведения мероприятий по улучшению условий и охране труда.

### ***Расчет суммарных экономических потерь предприятия, связанных с травматизмом и заболеваемостью***

Для определения влияния эффективности выделяемых на охрану труда денежных средств и материальных ресурсов, связанных с уменьшением потерь от травматизма и заболеваемости, используется экономический метод.

Потери рабочего времени на производстве связаны не только с травматизмом, но и с заболеваемостью рабочих и служащих из-за неудовлетворительных условий труда (отклонение параметров микроклимата от допустимых значений, высокая концентрация вредных веществ, нерациональная освещенность, высокий уровень шума и вибрации и др.). Поэтому при экономическом анализе следует изучать и учитывать как причины травматизма, так и заболеваемости.

Суммарные экономические потери предприятия  $\Pi_3$ , связанные с производственным травматизмом и заболеваемостью, определяются по формуле

$$\Pi_3 = \sum \Pi_T + \sum \Pi_3, \quad (2.1)$$

где  $\sum \Pi_T$  – сумма потерь, связанных с производственными травмами, руб.;  
 $\sum \Pi_3$  – сумма потерь, связанных с заболеваемостью из-за неудовлетворительных условий труда, руб.

Для определения величины экономических потерь от производственного травматизма и заболеваемости используют данные листов временной нетрудоспособности, материалы экспертной оценки стоимости испорченного оборудования и инструмента, медицинские

заключения реабилитационной комиссии, расчеты бухгалтерии предприятия и другие материалы.

Сумма потерь  $\sum \Pi_T$ , связанных с травмами, складывается из множества составляющих:

$$\sum \Pi_T = C_a + C_k + C_{зп} + C_n + C_b + C_p + C_o + C_{вп}, \quad (2.2)$$

где  $C_a$  – стоимость амбулаторного лечения, руб.;

$C_k$  – стоимость клинического лечения, руб.;

$C_{зп}$  – сумма недопроизведенной заработной платы за период лечения, руб.;

$C_n$  – убытки из-за недополученной суммы налогов с необлагаемой части дохода (выплат по больничному листку), руб.;

$C_b$  – сумма выплат по больничному листку, руб.;

$C_p$  – стоимость расследования несчастного случая, руб.;

$C_o$  – стоимость испорченного оборудования или затраты на его ремонт, руб.;

$C_{вп}$  – стоимость валовой продукции, недополученной хозяйством вследствие травмы или заболевания, руб.

Стоимость амбулаторного  $C_a$  и клинического  $C_k$  лечения определяют соответственно из выражений:

$$C_a = c_{ам} D_{ам}, \quad (2.3)$$

$$C_k = c_{кл} D_{кл}, \quad (2.4)$$

где  $c_{ам}$  и  $c_{кл}$  – стоимость одного посещения лечебного заведения и одного койко-места в сутки в больнице соответственно, руб.;

$D_{ам}$  – число посещений поликлиники, раз;

$D_{кл}$  – продолжительность лечения на стационаре, дн.

Сумму недопроизведенной заработной платы  $C_{зп}$  определяют, исходя из среднего дневного заработка  $c_з$ :

$$C_{зп} = c_з D_T, \quad (2.5)$$

где  $D_T$  – число дней нетрудоспособности вследствие травм, дн.

Убытки от недополучения налога  $C_n$  определяют по формуле

$$C_n = \frac{C_{зп}}{100} (A + B), \quad (2.6)$$

где  $A$  – процент отчисления на социальное страхование (для сельскохозяйственных предприятий – 30 %, для промышленных предприятий – 35 %);

$B$  – процент отчисления в фонд занятости (для сельскохозяйственных предприятий – 0,5 %, для промышленных предприятий – 1 %).

Сумма выплат по больничному листку

$$C_б = c_б D_T, \quad (2.7)$$

где  $C_б$  – стоимость одного дня по больничному листку, руб.

Стоимость расследования несчастных случаев ( $C_p$ ) складывается из суммарного дневного заработка ( $c_d$ ) лиц, участвующих в расследовании (инженер по охране труда, технический инспектор, общественный инспектор и др.), умноженного на число дней расследования  $D_p$ :

$$C_p = c_d D_p. \quad (2.8)$$

Стоимость восстановления испорченного оборудования, зданий, инструмента принимают по данным бухгалтерии.

Стоимость валовой продукции  $C_{вп}$ , недополученной из-за травмы, рассчитывают по формуле

$$C_{вп} = \frac{C_v D_T}{n D}, \quad (2.9)$$

где  $C_v$  – стоимость валовой продукции, произведенной в хозяйстве за год, руб.;

$n$  – среднесписочное число работающих в течение года, чел.;

$D$  – число рабочих дней (смен) в течение года.

Потери от заболеваний  $\sum P_3$ , являющиеся следствием неудовлетворительных условий труда, определяются суммой следующих слагаемых:

$$\sum P_3 = C_{зп}^* + C_{вп}^* + C_6^* + C_n^*, \quad (2.10)$$

где  $C_{зп}^*$  – сумма недопроизведенной заработной платы за период заболевания, руб.;

$C_{вп}^*$  – стоимость валовой продукции, недополученной хозяйством вследствие заболевания, руб.;

$C_6^*$  – сумма выплат по больничному листку, руб.;

$C_n^*$  – убытки из-за недополученной суммы налогов с необлагаемой части дохода (выплат по больничному листку), руб.

Сумму недопроизведенной заработной платы  $C_{зп}^*$  определяют, исходя из среднего дневного заработка  $c_з$ :

$$C_{зп}^* = c_з D_з, \quad (2.11)$$

где  $D_з$  – число дней нетрудоспособности вследствие заболеваемости.

Стоимость валовой продукции  $C_{вп}^*$ , недополученной по причине заболевания:

$$C_{вп}^* = \frac{C_в D_з}{n D}. \quad (2.12)$$

Сумма выплат по больничному листку

$$C_6^* = c_6 D_з. \quad (2.13)$$

Убытки от недополучения налога на заработную плату

$$C_n^* = \frac{C_{зп}^*}{100} (A + B). \quad (2.14)$$

В реальных условиях общие потери предприятия могут включать не все виды указанных затрат и в то же время могут включать другие, не указанные в приведенной методике, расходы.

Ежегодно предприятия отчитываются (по установленной форме) перед вышестоящими органами управления, государственной инспекцией труда и государственными органами специализированного надзора и контроля о последствиях несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваниях (прилож. 3).

Часть показателей, определенных ранее, возмещается за счет средств предприятия ( $C_p$ ,  $C_б$ ,  $C_{вп}$ ). Другая часть показателей возмещается из общегосударственных средств, которые формируются из налогов на заработную плату. В отдельных случаях затраты на амбулаторное  $C_a$  и клиническое  $C_k$  лечение могут быть отнесены непосредственно на предприятие, если травма или профзаболевание произошли по вине предприятия.

### ***Определение общей экономии от проведения мероприятий по охране труда***

К мероприятиям по улучшению условий и охране труда относятся все виды хозяйственной деятельности, направленные на предупреждение, ликвидацию или снижение отрицательного воздействия вредных и опасных производственных факторов на работников.

Расчет экономической эффективности мероприятий по улучшению условий и охране труда необходим:

- а) для экономического обоснования планируемых мероприятий, в том числе выбора оптимального варианта проектных решений;
- б) определения фактической эффективности осуществленных мероприятий;
- в) для оценки результатов деятельности производственных объединений (предприятий), министерств и ведомств по улучшению условий и охране труда;
- г) для расчета нормативов необходимых затрат на приведение условий труда на рабочих местах в соответствие с требованиями технических нормативных правовых актов (ТНПА).

Общая экономия от внедрения мероприятий по охране труда  $\mathcal{E}_r$  определяется по зависимости

$$\mathcal{E}_r = \Pi_3 - \Pi_{3п} - \mathcal{Z}_m, \quad (2.15)$$

где  $\Pi_3$  и  $\Pi_{3п}$  – потери предприятия от травм, заболеваемости до и после внедрения мероприятий по охране труда, руб.;

$\mathcal{Z}_m$  – затраты на мероприятия по улучшению условий и охране труда, руб.

Потери  $\Pi_3$  из-за травм и заболеваемости в базисном году необходимо взять из предыдущего расчета.

Потери  $\Pi_{3п}$  из-за травм и заболеваемости после внедрения мероприятий по охране труда определяют по зависимости

$$\Pi_{3п} = \frac{100 - K}{100} \Pi_3, \quad (2.16)$$

где  $K$  – коэффициент эффективности технологии и санитарно-гигиенических мероприятий при внедрении планов НОТ (прилож. 2).

Показатель эффективности затрат  $K_3$  характеризует денежную отдачу с каждого рубля, вложенного в мероприятия по улучшению условий и охраны труда, и определяется следующим образом:

$$K_3 = \frac{\Pi_3 - \Pi_{3п}}{\mathcal{Z}_m}. \quad (2.17)$$

Окупаемость  $T$  единовременных затрат (в годах) определяется по формуле

$$T = \frac{\mathcal{Z}_m}{\Pi_3 - \Pi_{3п}}. \quad (2.18)$$

Если полученный срок окупаемости  $T$  меньше нормативного ( $T_n = 12,5$  года), то мероприятия считаются экономически эффективными.

На основании проведенных расчетов необходимо сделать заключение о целесообразности проведения мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

Кроме приведенной, существуют другие методики определения социальной и экономической эффективности осуществления мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

### **Контрольные вопросы по теме занятия**

1. Как рассчитываются суммарные экономические потери предприятия (хозяйства), связанные с травматизмом?
2. Как рассчитываются суммарные экономические потери предприятия (хозяйства), связанные с заболеваемостью?
3. Каким образом определяются экономические потери из-за травм и заболеваемости после внедрения мероприятий по охране труда?
4. Что относится к мероприятиям по улучшению условий и охраны труда?
5. Как определить общую экономию от проведения мероприятий по охране труда?
6. Назовите основные составляющие экономических потерь от травматизма и заболеваемости.

## Практическое занятие № 3

### РАСЧЕТ ГРАНИЦ ОПАСНЫХ ЗОН И ОГРАЖДЕНИЙ

**Цель занятия:** приобрести знания и навыки по расчету границ опасных зон и ограждений.

**Задачи занятия:**

1. Изучить методику расчета границ опасных зон и ограждений.
2. Овладеть практическими навыками по расчету границ опасных зон и ограждений.

**Порядок выполнения работы:**

1. Самостоятельно изучить учебно-методические материалы по данной теме, дополнительную литературу, предложенную преподавателем.
2. На занятии в аудитории выполнить расчет границ опасных зон и ограждений (по вариантам, указанным преподавателем).
3. Оформить отчет.
4. Проверить знания по теме занятия, ответив на контрольные вопросы.

### Общие положения

Пространство, в котором постоянно действует или периодически возникает производственный фактор, опасный для жизни и здоровья человека, называется *опасной зоной*.

Опасная зона может появиться вокруг движущихся, вращающихся элементов, вблизи грузов, перемещаемых подъемно-транспортными машинами. Наличие опасной зоны может быть связано с опасностью поражения электрическим током, с возможностью травмирования отлетающими частицами обрабатываемого материала или инструмента, с вылетом обрабатываемой детали из захватных приспособлений.

Особую угрозу представляет опасная зона, где возможен захват одежды или волос работающего движущимися частями оборудования (в момент приближения к неогражденным карданным передачам сельскохозяйственных машин).

Опасность воздействия движущихся или вращающихся деталей возрастает, если на них имеются выступающие части (головки болтов, шпильки). Когда части машины вращаются навстречу одна другой, создается ситуация втягивания в опасную зону.

Различают постоянные и переменные опасные зоны.

*Постоянные зоны* – зоны, размещающиеся у подвижных частей оборудования при наличии определенной закономерности их перемещения во время работы. К таким зонам относят пространства между матрицей и пуансоном прессы, сходящимися венцами зубчатых колес и т. д.

*Переменные зоны* существуют вокруг источников опасности, которые с течением времени изменяют свое направление в соответствии с создавшимися условиями и режимами выполнения операций трудового процесса, а также свойствами материалов. Например, при обработке деталей на токарных станках траектория отлетающих стружек, дальность и сила их поражающего действия зависят от многих факторов. К переменным относят также зоны, возникающие в процессе погрузочно-разгрузочных работ при различных положениях стрелы, тележки или ходовой платформы крана, эксплуатации мобильных сельскохозяйственных машин.

*Ограждения* представляют собой физическую преграду между человеком и опасным или вредным производственным фактором. Ограждения (кожух, капот, решетки, сетки, крышки, перила, барьеры, экраны, жалюзи, козырьки и т. д.) защищают оператора от механических воздействий движущихся и вращающихся частей, высоких или низких температур, повышенных уровней излучений, агрессивного действия химических веществ, биологических вредностей и излишней информации.

В зависимости от назначения и условий работы ограждения изготавливают из различных материалов. Они могут одновременно выполнять роль паро-, газо- и пылеприемников, исключать воздействие тепловых и электромагнитных излучений на работающих, а в отдельных случаях снижать шум и т. д. Такие ограждения называют комбинированными. Например, ограждение заточного круга, кроме защиты человека от отлетающих частиц (в том числе и частей самого круга при его разрушении), выполняет функцию пылеприемника.

Если ограждение изготовлено из решетки (сетки), то расстояние от движущихся элементов до поверхности ограждения должно соответствовать следующим значениям:

Наибольший диаметр окружности, вписанной в отверстия решетки, мм	8	8–25	25–40
Расстояние от движущихся элементов, мм	15	120	200

В ограждениях с отверстиями в виде многоугольников вписанные в них окружности должны удовлетворять тем же условиям, а любые диагонали многоугольников не должны превышать удвоенного диаметра окружности.

При выполнении некоторых работ используют автоматические ограждения, которые закрывают рабочую зону при работе на холостом ходу и во время обработки материала, открывая ее только на период загрузки заготовок и выгрузки готового изделия.

При обработке хрупких материалов (чугуна, текстолита и др.) на высоких скоростях резания стружка от станка разлетается на значительное расстояние (3–5 м). При точении вязких материалов (сталей) для стружки характерны высокая температура (400–600 °С) и большая кинетическая энергия. Например, при токарной обработке повреждение глаз отлетающей стружкой, частицами обрабатываемого металла и абразива, осколками режущего инструмента превышает 50 % общего числа производственных травм. Вот почему ограждения должны иметь определенный запас прочности, гарантирующей безопасность рабочего и находящегося рядом обслуживающего персонала.

При расчете сплошных ограждений из металла по действующей ударной нагрузке определяют толщину стенки ограждения.

Границы постоянных опасных зон можно легко определить, так как они не меняются в процессе выполнения работ, а границы переменных зон не имеют четких очертаний в пространстве. Поэтому для создания безопасных условий труда очень важно найти максимальное расстояние, в пределах которого возможно воздействие на человека опасных производственных факторов эксплуатируемых машин и оборудования. При работах, выполняемых на высоте, опасной зоной считают участок, расположенный под рабочей площадкой, границы которого определяют горизонтальной проекцией, увеличенной на безопасное расстояние  $L_{без}$  (м):

$$L_{без} = 0,3H, \quad (3.1)$$

где  $H$  – высота, на которой выполняют работу, м.

Максимальное расстояние ( $l$ , м) от строящегося объекта, в пределах которого могут возникать опасности:

$$l = \frac{S_c}{9,81m} (20H + 0,235H^2) + 0,45v\sqrt{H_{II}}, \quad (3.2)$$

где  $S_c$  – эффективная площадь поперечного сечения падающего предмета, м<sup>2</sup> (определяют как среднее арифметическое значений площадей наибольшего и наименьшего сечений);

9,81 – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;

$m$  – масса падающего предмета, кг;

$v$  – горизонтальная составляющая скорости падения предмета, м/с.

При работе грузоподъемной машины (электротельфера, кранбалки и т. п.) возможное расстояние (м), на которое отлетает груз при обрыве одной из строп (рисунок), определяют по формуле

$$L_{от} = 2\sqrt{h[l_c(1 - \cos \alpha) + a]}, \quad (3.3)$$

где  $h$  – высота подъема груза, м;

$l_c$  – длина ветви стропа, м;

$\alpha$  – угол между стропами и вертикалью, град;

$a$  – расстояние от центра тяжести груза до его края, м.

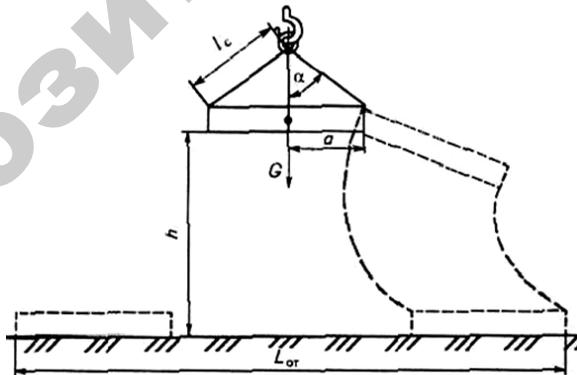


Рис. Схема определения границ опасной зоны при обрыве стропа грузоподъемной машины ( $G$  – сила тяжести)

Для стреловых кранов дополнительно учитывают вылет стрелы при расчете расстояния, на которое отлетает груз в случае обрыва стропы. Тогда

$$L_{от} = l_B + 2\sqrt{h[l_c(1 - \cos \alpha) + a]}, \quad (3.4)$$

где  $l_B$  – вылет стрелы крана, м.

При перемещении механических транспортных средств по ходу их движения возникает опасная зона, границы которой определяют скоростью движения, массой транспортного средства, временем реакции водителя, эффективностью тормозного устройства и коэффициентом сцепления шин с поверхностью дороги. (Расчет границ такой зоны рассмотрим в другой работе.)

Для абразивного круга или вращающейся детали в случае их разрыва на 2 части ударная нагрузка на ограждение равна

$$P_{уд} = \frac{m_k v_{вр}^2}{2R_0}, \quad (3.5)$$

где  $m_k$  – масса круга или детали, кг;

$v_{вр}$  – окружная скорость вращения, м/с;

$R_0$  – радиус центра тяжести половины абразивного круга или детали, м.

Радиус центра тяжести

$$R_0 = \frac{4(R^3 - r^3)}{3\pi(R^2 - r^2)}, \quad (3.6)$$

где  $R$  – радиус внешней окружности круга или детали, м;

$r$  – радиус центрального отверстия круга или детали, м.

Ударная (центробежная) сила отлетающей детали, Н:

$$P_d = \frac{m_d v_d^2}{r_d}, \quad (3.7)$$

где  $m_d$  – масса детали, части, кг;

$v_d$  – скорость движения детали, части, м/с;

$r_d$  – радиус кривизны траектории отрыва детали, части, м.

По найденному значению  $P_{\text{вд}}$  или  $P_{\text{д}}$  (таблица) определяют толщину стенки ограждения.

Таблица

Толщина стенки ограждения в зависимости от ударной нагрузки

Ударная нагрузка, кН	Толщина стенки ограждения, мм	Ударная нагрузка, кН	Толщина стенки ограждения, мм
4,91	1	73,50	10
8,33	2	80,36	11
14,6	3	96,04	12
17,15	4	102,90	13
25,67	5	115,64	14
31,16	6	139,16	15
39,69	7	159,74	16
47,04	8	188,16	17
61,74	9	205,80	18

Сплошные ограждения, толщину стенок которых находят по указанному методу, могут быть заменены сетчатыми или решетчатыми после соответствующего расчета конструкции ограждения в зависимости от характера нагрузки (растяжение, изгиб, срез).

Для ограждений станков и элементов конструкций животноводческих ферм расчетное усилие, развиваемое животным, равно

$$F = 40m, \quad (3.8)$$

где  $m$  – масса животного, кг.

### Примеры расчета границ опасных зон и ограждений

**Пример 1.** Расчет расстояния, на которое отлетает груз в случае обрыва стропы стрелового крана. При этом:

$h$  – высота подъема груза, м ( $h = 7$  м);

$l_c$  – длина ветви стропы, м ( $l_c = 3$  м);

$\alpha$  – угол между стропами и вертикалью, град ( $\alpha = 45^\circ$ );

$a$  – расстояние от центра тяжести груза до его края, м ( $a = 2,1$  м);  
 $l_B$  – вылет стрелы крана, м ( $l_B = 15$  м).

$$L_{от} = 15 + 2\sqrt{7[3(1 - \cos \alpha) + 2,1]} = 24,2 \text{ м.}$$

**Пример 2.** Расчет ограждения абразивного круга.  
Ударная нагрузка на ограждение

$$P_{уд} = \frac{m_k v_{вр}^2}{2R_0}, \quad (3.9)$$

где  $m_k$  – масса круга, кг ( $m_k = 2$  кг);  
 $v_{вр}$  – окружная скорость вращения, м/с.

$$v_{вр} = 2\pi R\omega, \quad (3.10)$$

где  $\omega$  – частота вращения,  $\text{мин}^{-1}$  ( $\omega = 1500 \text{ с}^{-1}$ );  
 $R$  – радиус внешней окружности круга ( $R = 0,15$  м).

$$V = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,15 \cdot 25 = 23,6 \text{ м/с.}$$

Радиус центра тяжести

$$R_0 = \frac{4(R^3 - r^3)}{3\pi(R^2 - r^2)},$$

где  $R$  – радиус внешней окружности круга,  $R = 0,15$  м.  
 $r$  – радиус центрального отверстия круга,  $r = 0,01$  м.

$$R_0 = \frac{4(0,003375 - 0,000001)}{3 \cdot 3,14(0,0225 - 0,0001)} = 0,064 \text{ м.}$$

$$P_{уд} = \frac{2 \cdot 23,6 \cdot 23,6}{2 \cdot 0,064} = 8702,5 \text{ Н.}$$

Толщину стенки принимаем равной 3 мм (см. табл. 3.2).

### **Контрольные вопросы по теме занятия**

1. Что означает термин «опасная зона»?
2. Чем отличаются постоянные опасные зоны от переменных опасных зон?
3. Что представляют собой ограждения? Приведите примеры ограждений.
4. Как рассчитать максимальное расстояние от строящегося объекта, в пределах которого могут возникать опасности?
5. Как рассчитать ударную нагрузку на ограждение?
6. Как выбирается толщина стенки ограждения в зависимости от ударной нагрузки?
7. Как рассчитать возможное расстояние, на которое отлетает груз при обрыве одной из строп?

## Практическое занятие № 4

### ОЦЕНКА РАБОЧИХ МЕСТ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПО БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

**Цель занятия:** приобрести знания по оценке рабочих мест и производственных подразделений ремонтного производства по безопасности труда и овладеть практическими навыками ее проведения.

#### **Задачи занятия:**

1. Изучить методику оценки ремонтного производства по безопасности труда.
2. Овладеть практическими навыками оценки инструмента, технологического оборудования (с проведением соответствующих измерений) на соответствие требованиям охраны труда.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Самостоятельно изучить учебно-методические материалы по теме, дополнительную литературу, предложенную преподавателем.
2. Провести оценку инструмента, технологического оборудования (с проведением соответствующих измерений) на соответствие требованиям охраны труда.
3. Оформить отчет и, используя результаты обследований, измерений и исходные данные из карты обследования подразделений ремонтного производства, сделать заключение о соответствии его требованиям охраны труда.
4. Проверить знания по теме занятия, ответив на контрольные вопросы.

#### **Общие положения**

Правила по охране труда при ремонте, техническом обслуживании и постановке на хранение сельскохозяйственных машин, агрегатов и оборудования, утвержденные постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 25.02.2008 № 14, устанавливают государственные нормативные требования охраны труда при выполнении работ по ремонту, техническому обслуживанию и постановке на хранение сельскохозяйственных машин и оборудования.

К работам по ремонту и техническому обслуживанию машин и оборудования допускаются лица, имеющие соответствующую специальность, профессию и квалификацию, прошедшие обучение, инструктаж и проверку знаний по охране труда.

При ремонте, техническом обслуживании и постановке на хранение машин и оборудования на работников могут воздействовать следующие *опасные и вредные производственные факторы*:

- движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, разрушающиеся конструкции, заготовки, материалы;
- запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- неблагоприятный микроклимат на рабочих местах;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- повышенный уровень статического электричества;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов, оборудования и техники;
- расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);
- вредные химические вещества (токсичные, раздражающие, канцерогенные);
- ионизирующее излучение;
- производственная вибрация;
- тяжесть и напряженность труда.

Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны, микроклимат производственных помещений, уровни шума на рабочих местах, вибрация, передающаяся на руки работника или на рабочее место, не должны превышать предельно допустимых значений, установленных соответствующими санитарными правилами и нормами Республики Беларусь.

### ***Оценка рабочих мест и производственных процессов по безопасности труда (критерии безопасности)***

Такая оценка проводится путем осмотра (визуальный метод) и техническими средствами (измерениями, контролем технологических параметров, условий труда и т. д.). Для проведения техни-

ческих измерений и контроля параметров требуются соответствующие приборы и аппаратура. Для этих целей могут быть использованы передвижные лаборатории охраны труда.

В практике контроля состояния охраны труда в основном нашел применение метод оценки по установленным критериям безопасности. На предприятиях по техническому обслуживанию и ремонту машин получили распространение следующие оценочные критерии.

1. Инструктаж и обучение работающих.
2. Организация, состояние рабочих мест и производственных помещений.
3. Электробезопасность.
4. Взрывобезопасность.
5. Пожаробезопасность.
6. Ограждение опасных зон.
7. Применение предохранительных и защитных средств.
8. Предупредительная окраска и знаки безопасности.
9. Требования производственной санитарии.
10. Применение подъемно-транспортных средств и грузозахватных приспособлений.
11. Применение ручного механизированного инструмента и приспособлений.
12. Соответствие рекомендованной технологии.

*Критерий «Инструктаж и обучение»* включает следующие элементы:

- наличие кабинетов, уголков, средств наглядной пропаганды охраны труда;
- проведение инструктажей, курсового обучения, наличие инструкций по охране труда, аттестация работников особо опасных профессий и наличие у них соответствующих удостоверений.

*Критерий «Организация, состояние рабочих мест и производственных помещений»* включает в себя следующие элементы:

- оценку состояния рабочих мест с учетом вида работ (оборудование верстаками, стеллажами, столами, шкафами, тумбочками и другими устройствами для безопасного выполнения работ, хранения инструмента, приспособлений, деталей);
- наличие ограждений на рабочих местах, где по условиям технологии производятся опасные для окружающих работы, ящиков с крышками для хранения ветоши, щеток и прочих приспособлений

для уборки рабочих мест (при двухстороннем расположении верстаков между ними должна быть защитная сетка, проходы и рабочие места не должны быть загромождены узлами и деталями ремонтируемых машин, материалами и отходами);

- обеспечение работающих исправным инструментом, приспособлениями, обзорность, видимость, наличие и состояние средств индивидуальной защиты, предохранительных приспособлений, организацию заточки и ремонта инструмента;

- удобство рабочей позы (зоны) и физические усилия при выполнении работ, состояние окраски агрегатов, оборудования и оснастки (окраска – в светло-серых, светло-зеленых тонах, а окраска опасных зон должна быть выполнена иным, отличающимся цветом);

- обеспеченность санитарно-бытовыми помещениями (умывальники, души, уборные, раздевалки, бытовые комнаты и др.) и их состояние, уровень культуры производства.

*Критерий «Электробезопасность»* включает в себя следующие элементы:

- наличие зануления (заземления) электроустановок;

- состояние изоляции и проведение ее контроля;

- наличие влагозащищенного исполнения электрооборудования на участках повышенной влажности (моечный и др.) и взрывозащитного исполнения оборудования;

- состояние пусковой (рубильники, выключатели, магнитные пускатели, реостаты и т. п.) и защитной (предохранители, автоматы и т. п.) аппаратуры;

- наличие устройств (установок) для обслуживания осветительных установок на высоте;

- наличие и состояние замков, предупредительных надписей на распределительных шкафах;

- применение переносного освещения не выше 12 В;

- наличие и состояние защитных средств (электроизолирующих перчаток, галош, резиновых ковриков, инструмента с изолированными рукоятками и др.);

- использование плакатов и предупредительных надписей;

- применение сварочных трансформаторов с устройством ограничения напряжения холостого хода при выполнении электросварочных работ в условиях с повышенной опасностью и особо опасных.

*Критерий «Взрывоопасность»* включает в себя следующие элементы:

- исправность и соответствующее исполнение конструкции оборудования, отвечающее требованиям взрывобезопасности (герметизация, приборы контроля среды, предохранительные устройства и др.);
- размещение и качество изоляции взрывоопасного оборудования;
- отсутствие источников образования паро-, газовоздушных, пылевидных, взрывоопасных концентраций веществ и материалов;
- использование для мойки и других технологических процессов негорючих жидкостей и материалов;
- наличие и соответствие исполнения вентиляционных и других установок условиям работы во взрывоопасной среде;
- безопасность хранения и порядок использования взрывоопасных веществ и материалов.

*Критерий «Пожарная безопасность»* включает в себя следующие элементы:

- наличие правил и нормативных материалов по пожарной безопасности;
- наличие схем эвакуации при пожаре;
- назначение ответственных лиц за пожарную безопасность, состав боевого расчета ДПД;
- хранение в металлических ящиках с крышками использованного обтирочного материала и регулярная их очистка;
- использование негорючих материалов для мойки и других технологических нужд;
- отсутствие легковоспламеняющихся материалов вблизи работающих электрических машин, аппаратов, приборов, проводов, отопительных установок;
- хранение тары из-под легковоспламеняющихся материалов, отвечающее требованиям пожарной безопасности;
- наличие изолированных помещений (из несгораемых материалов) для участков, где выполняются сварочные, окрасочные работы, заправка нефтепродуктами и т. п.;
- использование самодельных нагревательных устройств, электронагревателей, отопительных приборов;
- наличие средств тушения пожаров и их состояние;
- наличие отведенных мест для курения.

*Критерий «Ограждение опасных зон»* включает в себя следующие элементы:

- наличие и исправность ограждений различных передач машин и оборудования, перемещающихся и вращающихся частей и механизмов, ремонтируемых объектов, маслопроводов под давлением, ограждений, предохраняющих от отлетающих частиц обрабатываемых материалов, от газов и пыли, искр, электромагнитных, тепловых, световых и других излучений, нагретых частей, токоведущих частей;

- наличие и исправность кожухов у пускорегулирующей электро- и радиоаппаратуры;

- наличие переходных мостиков (настилов) в местах переходов через транспортеры;

- состояние перил, стоек ограждений на высоте.

*Критерий «Применение предохранительных средств»* включает в себя следующие элементы:

- наличие и исправность предохранительных средств в виде механической или электронной защиты, двуручного включения, сигнализации, приборов контроля, предохранительных муфт, клапанов, мембран и других конструкций;

- применение индивидуальных защитных средств при работах, связанных с выделением лучистой энергии (сварка), вредными жидкостями (мойка, приготовление смол, электролита и пр.), при выделении пыли, вредных газов, искр, отлетающей стружки и в других случаях;

- применение электроблокировки (устройства защиты от напряжения холостого хода) при электросварке, водяного затвора (или другого устройства) при газовой сварке; использование исправных электроизолирующих защитных средств при работе с электроинструментом;

- использование индивидуальных средств защиты от шумов, вибраций и других вредных факторов;

- наличие и состояние подножных деревянных решеток на постоянных рабочих местах.

*Критерий «Предупредительная окраска и знаки безопасности»* включает в себя следующие элементы:

- наличие цветовой предупредительной окраски на оборудовании, оснастке, а также на других объектах рабочего места (участка) в следующих местах: 1) открытые перемещающиеся или вращающиеся

части; 2) защитные ограждения (внутри и снаружи); 3) емкости с опасным и вредным содержимым; 4) пусковые и стопорные кнопки; 5) рычаги управления и фиксаторы (включение и выключение); 6) трубопроводы; 7) электрошины (постоянного и переменного тока); 8) обозначения наличия тока и опасного напряжения; 9) обозначения мест присоединения заземления, мест (точек) смазки; 10) грузозахватные устройства и места для зачаливания и установки домкрата;

– наличие на рабочих местах предупредительных надписей и цветовой предупредительной окраски.

*Критерий «Требования производственной санитарии»* включает в себя следующие элементы:

– состояние воздуха рабочей зоны (наличие концентрации вредных веществ выше предельно-допустимых значений), эффективность защитных мер в случаях превышения в рабочих зонах ПДК;

– наличие нормальной естественной и искусственной освещенности;

– соответствие микроклиматических условий на рабочих местах (температура, относительная влажность, скорость движения воздуха) санитарным нормам;

– соответствие уровней шума, вибраций, излучений требованиям санитарных норм, эффективность средств защиты;

– соответствие расстановки оборудования, проходов и проездов требованиям санитарных, строительных норм и правил.

*Критерий «Применение подъемно-транспортных средств и грузозахватных приспособлений»* включает следующие элементы:

– использование исправных подъемно-транспортных приспособлений на местах, где рабочий имеет дело с узлами и деталями весом более 20 кг;

– ежегодные частичные технические освидетельствования и один раз в 3 года – полные технические освидетельствования (с проведением испытаний) подъемно-транспортных средств и наличие табличек с четко указанной на них датой испытания и допустимой грузоподъемностью, а также фамилия лица, ответственного за работу механизма;

– периодический осмотр ответственным лицом (отметка в паспортах, журналах) грузозахватных приспособлений и тары (траверсов –

через 6 мес., клещей и других захватов – через 1 мес., строп – каждые 10 дн.) и проведение их испытаний.

*Критерий «Применение ручного механизированного инструмента и приспособлений»* включает следующие элементы:

- применение исправных гайковертов и другого ручного механизированного инструмента;
- применение исправных гидравлических и других приспособлений для выпрессовки и запрессовки деталей;
- обеспеченность другим исправным инструментом и съемниками (там, где это необходимо).

*Критерий «Соответствие рекомендованной технологии»* включает следующие элементы:

- применение рекомендованной организации (метода) ремонта;
- применение операций и их выполнение в последовательности, предусмотренной технологическим процессом, использование стенов, приспособлений, оснастки, инструмента и других средств, предусмотренных технологией.

Каждое рабочее место (участок) оценивается по установленным критериям безопасности. Сравнение фактического состояния с установленными требованиями, изложенными в нормах, правилах и других нормативных документах, позволяет дать оценку безопасной работы на данном рабочем месте, участке, отделении и разработать комплекс мер по улучшению охраны труда.

В качестве примера ниже приводится содержание оценки рабочего места (по снятию узлов и отдельных деталей с двигателя):

а) инструктаж и обучение (проведение инструктажей и ежегодное обучение рабочих разборочно-сборочных и моечных работ, наличие инструкций по охране труда, обученность приемам оказания первой доврачебной помощи, знание правил пользования грузоподъемными механизмами и оборудованием с электроприводом);

б) организация, состояние рабочих мест и производственных помещений (удобство выполнения работ на секциях по снятию узлов и отдельных деталей двигателя; цветовая окраска оборудования и помещения; отсутствие захламленности, состояние полов (не должны быть скользкими), расстояние от стены до оборудования и между оборудованием, ширина проходов и обозначение их полосами);

в) электробезопасность (наличие электрооборудования во влагозащищенном исполнении, зануления (заземления) на оборудовании с электроприводом, грузоподъемных средствах, электроинструмента; исправность электропроводки, осветительных установок, наличие закрытой пусковой и защитной аппаратуры и обозначение символов электрического тока, проведение испытаний изоляции электропроводки и электрооборудования);

г) применение предохранительных средств (наличие индивидуальных средств защиты – рукавиц, а также обеспеченность электрическими средствами защиты при работе с электроинструментом напряжением свыше 36 или 42 В, состояние предохранительных муфт, блокировок);

д) предупредительная окраска и знаки безопасности (наличие цветовой предупредительной окраски поворотных секций, грузоподъемных механизмов, наличие на грузоподъемных механизмах табличек с указанием предельной грузоподъемности, окраска внутренних поверхностей ограждений в отличный и яркий цвет и др.);

е) требования производственной санитарии (проверяется путем измерения уровня шумов, вибраций, освещенности, метеорологических факторов – температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха, загазованности);

ж) обеспечение санитарно-бытовыми помещениями;

з) применение подъемно-транспортных средств (наличие механизированных и других средств, облегчающих перемещение разбираемого двигателя, снятие и перемещение узлов, агрегатов и отдельных деталей весом более 20 кг, своевременность проверки и испытаний грузоподъемных механизмов и грузозахватных приспособлений);

и) применение ручного механизированного инструмента и приспособлений (наличие и пользование исправными гайковертами, а также исправными механизированными инструментами и различными приспособлениями);

к) соответствие рекомендованной технологии (последовательность выполнения работ по снятию агрегатов, узлов, деталей; применение предусмотренных технологий, приспособлений и инструмента).

Полученные данные о состоянии безопасности на рабочих местах, участках, отделениях заносятся в паспорт санитарно-технического состояния или в специальный журнал (таблица).

Таблица

Оценка рабочих мест ремонтного производства по критериям безопасности

Производственное отделение, участок, рабочее место	Критерии безопасности											
	Инструктаж и обучение работающих	Организация, состояние рабочих мест и производственных помещений	Электробезопасность	Взрывобезопасность	Пожаробезопасность	Ограждение опасных зон	Применение предохранительных средств	Предупредительная окраска и знаки безопасности	Требования производственной санитарии	Применение подъемно-транспортных средств и грузозахватных приспособлений	Соответствие рекомендованной технологии	Применение ручного механизированного инструмента и приспособлений
Участок текущего ремонта и устранения неисправностей – рабочие места, связанные с выполнением работ по замене агрегатов и отдельных деталей; – рабочие места, связанные с выполнением электросварочных работ	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+
	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+

Примечание. Символами обозначены: «+» – соответствие требованиям ТБ, «-» – несоответствие требованиям ТБ.

### **Оценка состояния рабочих мест, технологического оборудования и производственных процессов ТО и ремонта машин по безопасности труда**

1. Провести визуальную оценку ударного инструмента (молотки, зубила и пр.), ключей, съемников на соответствие требованиям охраны труда (состояние ударной части, ручек, резьбовых соединений, лапок съемников и т. п.).

2. Провести визуальную оценку безопасности электросварочного оборудования (состояние изоляции проводов, ручки держателя электродов, наличие заземления и зануления корпуса трансформатора, состояние защитного шлема и пр.).

3. Измерить сопротивление изоляции, проверить целостность обмоток трансформатора.

4. Провести оценку состояния газосварочного оборудования (наличие устройства защиты от обратного удара пламени и его состояние. Состояние шлангов, редуктора, корпуса, сварных соединений, наличие и состояние приборов контроля давления, проведение испытаний корпуса под повышенным давлением).

5. Провести оценку безопасности грузозахватных приспособлений внешним осмотром и путем измерений:

– измерить износ зева крюка;

– измерить шаг свивки каната и определить его состояние (число оборванных проволок каната на длине шага свивки).

6. Провести оценку расстановки технологического оборудования, для чего измерить:

– расстояние от стен и проходов;

– расстояние между оборудованием;

– ширину проходов.

7. Провести оценку состояния пожарной безопасности:

– вид используемых моечных материалов;

– хранение промасленной ветоши;

– наличие средств для тушения пожаров.

8. Сделать заключение о состоянии охраны труда на производственных участках ремонтного производства, используя результаты обследований, измерений и исходные данные в карте обследований подразделений ремонтного предприятия по охране труда.

### **Контрольные вопросы по теме занятия**

1. Назовите оценочные критерии контроля состояния охраны труда на производственных участках ремонтного производства.

2. Какие элементы включает в себя критерий «Электробезопасность»?

3. Какие элементы включает в себя критерий «Инструктаж и обучение»?
4. Какие элементы включает в себя критерий «Взрывоопасность»?
5. Какие элементы включает в себя критерий «Пожарная безопасность»?
6. Какие элементы включает в себя критерий «Применение предохранительных и защитных средств»?
7. Какие элементы включает в себя критерий «Требования производственной санитарии»?
8. Какие элементы включает в себя критерий «Применение подъемно-транспортных средств и грузозахватных приспособлений»?
9. Какие элементы включает в себя критерий «Соответствие рекомендованной технологии»?
10. Как сделать заключение о состоянии охраны труда на производственных участках ремонтного производства?

## Практическое занятие № 5

### **БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОГНЕВЫХ И ДРУГИХ РАБОТ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ**

**Цель занятия:** приобрести знания по организации безопасного выполнения огневых и других работ повышенной опасности, овладеть практическими навыками их проведения.

**Задачи занятия:**

1. Изучить организацию безопасного выполнения огневых работ.
2. Овладеть практическими навыками организации проведения огневых и других работ повышенной опасности.

**Порядок выполнения работы:**

1. Самостоятельно изучить учебно-методические материалы по теме, дополнительную литературу, предложенную преподавателем.
2. Сформулировать требования к организации проведения огневых и других работ повышенной опасности.
3. Оформить отчет и изложить письменно порядок действий по организации проведения огневых работ (по вариантам, указанным преподавателем).
4. Проверить знания по теме занятия, ответив на контрольные вопросы.

### **Общие положения**

Руководитель объекта обязан:

– обеспечить на вверенном объекте соблюдение и контроль выполнения Закона Республики Беларусь от 15 июня 1993 г. № 2403-ХП «О пожарной безопасности» и требований пожарной безопасности, предусмотренных НПА и ТНПА, документами государственного пожарного надзора;

– назначить приказом лиц, ответственных: за пожарную безопасность подразделений объекта; исправное техническое состояние и эксплуатацию технологического оборудования, вентиляционных и отопительных систем, электроустановок, молниезащитных и заземляющих устройств, средств связи, оповещения, ТСППЗ объекта;

– организовать безопасное проведение огневых и других пожароопасных работ, а также контроль за их проведением.

Организация и оборудование рабочих мест для выполнения сварочных и огневых работ, наплавки и резки должны соответствовать Правилам пожарной безопасности ППБ Беларуси 01–2014, утвержденным постановлением МЧС Республики Беларусь от 14.03.14 г. № 3.

К огневым относятся работы, связанные с применением открытого огня, искрообразованием (электросварка, газосварка, бензорезка, работы с использованием паяльных ламп, варка битума и другие работы с выделением искр).

Места проведения сварочных и других огневых работ могут быть:

- постоянными, организуемыми в специально оборудованных для этих целей цехах, мастерских или на открытых площадках;
- временными, когда работы проводятся в целях ремонта оборудования или монтажа строительных конструкций вне специально отведенных и оборудованных для этих целей производственных помещений, участков, открытых площадок.

К проведению огневых работ, в том числе работ с применением метилацетилен-алленовой фракции (МАФ), допускаются лица, прошедшие соответствующую профессиональную подготовку, противопожарный инструктаж и проверку знаний по пожарной безопасности, имеющие при себе свидетельство о присвоении квалификационного разряда по профессии (копию) и действительный талон о прохождении пожарно-технического минимума (ПТМ).

### ***Требования к организации постоянных мест проведения огневых работ***

Постоянные места проведения огневых работ на открытых площадках и в производственных помещениях определяются приказом руководителя объекта.

При устройстве постоянных мест для проведения огневых работ необходимо предусматривать:

- отведение отдельного помещения или выгораживание несгораемыми перегородками высотой не ниже 1,8 м производственной площади цехов или других помещений. При этом не допускается размещать указанные места в зданиях общественного назначения, а также в помещениях категорий А, Б, В1–В4 по взрывопожарной и пожарной опасности;

- наличие вытяжной вентиляции из помещения (при необходимости – из выгороженного участка);
- устройство специального контура заземления.

В помещении или на участке, отведенном для проведения постоянных огневых работ, должны быть:

- перечень видов разрешенных огневых работ (утверждается руководителем);
- инструкция о мерах пожарной безопасности в данном структурном подразделении и инструкция по безопасному проведению огневых работ;
- первичные средства пожаротушения: не менее двух огнетушителей (предпочтение при выборе огнетушителя должно отдаваться более универсальному), противопожарное полотно и емкость с водой (в том числе и на открытых площадках).

Огневые работы на постоянных стационарных сварочных постах (площадках) могут проводиться без оформления наряда-допуска.

При проведении огневых работ на временных местах руководитель объекта (руководитель структурного подразделения или его заместитель) обязан:

- назначить ответственных за подготовку и проведение огневых работ, прошедших проверку знаний по пожарной безопасности;
- выдать наряд-допуск на проведение огневых работ;
- проверить перед началом проведения огневых работ выполнение разработанных мероприятий, предусмотренных нарядом-допуском;
- обеспечить в период проведения огневых работ контроль за выполнением предусмотренных нарядом-допуском мероприятий;
- организовать контроль за состоянием воздушной среды на месте проведения огневых работ, в опасной зоне, установить периодичность отбора проб;
- обеспечить уведомление о проведении огневых работ ДПД, службы (специалиста) охраны труда либо другого должностного лица, осуществляющего контроль за выполнением вышеуказанных работ.

Лицо, ответственное за проведение огневых работ, обязано:

- организовать выполнение мероприятий по безопасному проведению огневых работ;
- провести противопожарный инструктаж с исполнителями огневых работ с отметкой в наряде-допуске;
- проверить наличие свидетельства о присвоении квалификационного разряда по профессии (копии) и талона о прохождении

ПТМ у исполнителей огневых работ, исправность инструмента и средств для проведения огневых работ;

- обеспечить место проведения огневых работ первичными средствами пожаротушения, а исполнителей – дополнительными средствами индивидуальной защиты, обеспечивающими безопасность работников в зависимости от выполняемых работ (в емкостных сооружениях, на высоте и т. д.);

- осуществлять контроль за работой исполнителей и противопожарным состоянием места проведения работ;

- контролировать состояние воздушной среды на месте проведения огневых работ, в случае необходимости – прекращать огневые работы;

- проверить при возобновлении огневых работ после перерыва состояние места проведения огневых работ, оборудование и разрешить проводить работы только после получения удовлетворительных результатов анализа воздушной среды в помещении или в емкостных сооружениях;

- проверить после окончания огневых работ рабочее место на отсутствие возможных источников возникновения огня.

Старший по смене (начальник смены, участка, отделения и т. д.) обязан:

- уведомить персонал смены о ведении огневых работ на объекте;

- сделать запись в журнале приема и сдачи смен о проведении огневых работ на объекте;

- по окончании огневых работ совместно с лицом, ответственным за их проведение, проверить и принять оборудование для проведения данных работ, место работ;

- обеспечить наблюдение в течение 3 часов за местом проведения работ с целью исключения пожара с обязательной записью в журнале приема и сдачи смен об окончании времени наблюдения.

Исполнители огневых работ обязаны:

- иметь при себе свидетельство о присвоении квалификационного разряда по профессии (копию) и действительный талон о прохождении ПТМ;

- пройти противопожарный инструктаж и расписаться в наряде-допуске, а исполнители подрядной (сторонней) организации дополнительно обязаны пройти противопожарный инструктаж в подразделении с отметкой в журнале;

- приступать к огневым работам только по указанию лица, ответственного за их проведение;

- выполнять только ту работу, которая указана в наряде-допуске;

– соблюдать меры пожарной безопасности, предусмотренные в наряде-допуске;

– осмотреть после окончания огневых работ место их проведения, устранить выявленные нарушения, которые могут привести к возникновению пожара и авариям;

– прекращать огневые работы при возникновении опасной ситуации и (или) по требованию контролирующих эти работы служб (лиц) объекта.

Огневые работы на временных местах разрешается проводить только при наличии оформленного наряда-допуска (прилож. 4, форма 1), выданного руководителем объекта или лицом, его замещающим. Перечень должностей, имеющих право выдачи наряда-допуска, утверждается приказом руководителя объекта.

На проведение временных огневых работ в производственных помещениях категории Д, на строительных площадках, где отсутствуют горючие вещества и материалы, наряд-допуск может не оформляться.

Работы по ликвидации аварий могут проводиться без оформления наряда-допуска, но только до устранения прямой угрозы травмирования людей.

Огневые работы на действующих взрыво- и взрывопожароопасных объектах допускаются в исключительных случаях, когда эти работы невозможно проводить в специально отведенных местах, как правило, в дневное время суток. Состав бригады исполнителей – не менее 2 человек.

### ***Требования к организации временных мест проведения огневых работ***

Наряд-допуск оформляется в двух экземплярах на конкретное место проведения огневых работ и выдается на срок, необходимый для выполнения работ согласно НПА и ТНПА, регламентирующих требования безопасности при выполнении конкретного вида работы с повышенной опасностью в соответствии с прилож. 4.

Первый экземпляр оформленного наряда-допуска передается исполнителям работ, второй – руководителю подразделения, где будут проводиться огневые работы.

До начала огневых работ о времени и месте их проведения необходимо уведомить соответствующие службы либо должностные лица объекта, осуществляющие контроль за их проведением.

В структурных подразделениях объекта должны вестись журналы регистрации огневых работ.

При подготовке к огневым работам лицо, выдавшее наряд-допуск, или его заместитель совместно с ответственными за подготовку и проведение огневых работ определяют на месте опасную зону, границы которой четко обозначаются предупредительными знаками и надписями.

Зона проведения огневых работ должна быть очищена от взрывоопасных и пожароопасных продуктов на расстояние в зависимости от высоты их проведения над уровнем пола (в соответствии с данными таблицы):

Таблица

Зона расстояния разлета искр

Высота точки сварки (резки) над уровнем пола (земли), м	Минимальное расстояние разлета искр, м	
	при сварке	резке
0	4	6
2	6	8
5	8	10
7	10	12
10	12	14

Сливные воронки, выходы из лотков и другие устройства, связанные с канализацией, в которых могут быть горючие газы и пары, должны быть перекрыты, монтажные проемы и незаделанные отверстия в перекрытиях и стенах – закрыты несгораемым материалом.

На месте проведения огневых работ должны быть приняты меры по недопущению разлета искр.

Подготовка оборудования, места к проведению огневых работ во взрыво- и взрывопожароопасных зданиях (помещениях) и сооружениях осуществляется эксплуатационным персоналом по письменному распоряжению начальника подразделения. Номер, дата распоряжения заносятся в п. 8 наряда-допуска. В распоряжении определяются: объем, последовательность и меры безопасности по остановке,

освобождению, промывке, охлаждению, отключению оборудования заглушками; мероприятия по подготовке места огневых работ; исполнители подготовительных работ.

Во взрыво- и взрывопожароопасных помещениях, зданиях (сооружениях) оформленный наряд-допуск должен быть предъявлен дежурному электротехническому персоналу для подачи напряжения в сеть для подключения сварочного оборудования.

### ***Требования к проведению огневых работ***

Место проведения огневых работ должно быть обеспечено первичными средствами пожаротушения, указанными в наряде-допуске, но не менее двух огнетушителей по 10 л, а при наличии в здании внутреннего противопожарного водопровода от ближайшего пожарного крана прокладывается рукавная линия.

Виды и количество первичных средств пожаротушения определяются лицом, ответственным за подготовку огневых работ.

Работниками (персоналом), эксплуатирующими объект, должны быть приняты меры, исключающие возможность выделения в воздушную среду взрывопожароопасных и токсичных веществ.

Запрещается вскрытие люков и крышек емкостных сооружений, перегрузка и слив продуктов, загрузка через открытые люки и другие операции, которые могут привести к загазованности, проливам горючей жидкости (ГЖ) и запыленности мест, где проводятся огневые работы.

В период проведения огневых работ в помещениях или закрытых емкостях должен быть организован контроль за состоянием воздушной среды:

- периодически, если это предусмотрено нарядом-допуском;
- после установленных перерывов в работе;
- при появлении на месте проведения огневых работ признаков загазованности, запыленности.

Проводить огневые работы запрещается:

- при неисправном оборудовании для проведения работ;
- на свежеекрашенных поверхностях оборудования, конструкций;
- на емкостных сооружениях, коммуникациях, заполненных горючими и токсичными веществами;
- на оборудовании, находящемся под давлением или электрическим напряжением;

– при отсутствии на месте проведения работ средств пожаротушения;

– на элементах зданий, выполненных из легких металлических конструкций с горючими и трудногорючими утеплителями;

– проводить огневые работы одновременно с устройством гидроизоляции и пароизоляции на кровле, монтажом панелей с горючими и трудногорючими утеплителями, наклейкой покрытий полов и отделкой помещений с применением горючих лаков, клеев, мастик и других горючих материалов.

Во время проведения огневых работ в цехе, помещении, на наружной установке запрещается:

– проведение окрасочных работ;

– выполнение операций по сливу (наливу) ГЖ в резервуарах, расположенных в одном обваловании;

– проведение других работ, которые могут привести к возникновению взрывов и пожаров из-за загазованности или запыленности мест, где проводятся огневые работы.

Проведение огневых работ на территории и объектах, на которых обращаются легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ), ГЖ, горючие газы (ГГ), допускается не ближе:

100 м – от железнодорожных сливноналивных эстакад (площадок слива (налива) в автоцистерны) при производстве операций слива (налива);

50 м – от железнодорожных сливноналивных эстакад (площадок слива (налива) в автоцистерны) при отсутствии операций слива (налива);

40 м – от наружных установок, зданий (сооружений), газоконпрессорных, действующего оборудования, емкостных сооружений, газгольдеров, резервуарных и емкостных парков, отдельных резервуаров и емкостей, содержащих ГГ, ЛВЖ и ГЖ;

20 м – от канализационных колодцев и стоков, гидравлических затворов и сливных трапов канализации, приемков ливнеприемников, узлов, задвижек и возможных мест утечки горючего продукта.

В случае расположения канализационных колодцев и стоков ближе указанного расстояния крышки колодцев следует засыпать слоем песка (земли) толщиной не менее 0,01 м.

В случае расположения гидравлических затворов и сливных трапов канализации, приемков ливнеприемников ближе указанного расстояния их следует загерметизировать негорючим материалом и засыпать слоем песка (земли) толщиной не менее 0,1 м.

По окончании огневых работ ответственный за проведение работ расписывается в п. 15 наряда-допуска и передает его для приемки оборудования старшему по смене (начальнику смены, установщику, отделению) или начальнику структурного подразделения объекта. Лицо, принявшее оборудование после огневых работ, расписывается в п. 15 наряда-допуска и в течение трех часов обеспечивает наблюдение за местом, где проводились огневые работы.

Наряд-допуск и распоряжение на подготовительные работы должны храниться в подразделении не менее 10 дней.

Требования безопасности, предъявляемые к проведению газосварочных работ, приведены в прилож. 6.

Требования безопасности, предъявляемые к проведению бензорезных работ, приведены в прилож. 7.

Требования безопасности, предъявляемые к проведению работ с использованием паяльных ламп, приведены в прилож. 8.

Требования безопасности, предъявляемые к проведению работ, связанных с варкой битумов, мастик и смол, приведены в прилож. 9.

### ***Меры безопасности при проведении работ по ремонту нефтепроводов и резервуаров***

Огневые работы в закрытых емкостных сооружениях необходимо проводить только по наряду-допуску, при этом наряд-допуск на газоопасные работы может не оформляться. В п. 11 наряда-допуска на огневые работы указываются мероприятия по безопасному проведению работ в соответствии с Перечнем газоопасных работ.

Огневые работы в емкостях и аппаратах необходимо проводить при открытых люках, крышках и постоянном вентилировании.

Перед началом огневых работ емкости из-под ЛВЖ или ГЖ должны быть очищены, промыты, пропарены и продуты инертным газом, воздухом. Проведение огневых работ в них должно производиться, как правило, при постоянном принудительном вентилировании. Перед началом работ емкость должна быть охлаждена до значений температуры, не превышающих 40 °С.

Для проведения ремонтных работ на резервуаре составляется акт о готовности к проведению ремонта резервуара с ведением огневых работ. Все коммуникации, подведенные к емкости, должны

быть перекрыты арматурой и отглушены. Емкость до начала огневых работ должна быть надежно заземлена.

Сварочное оборудование должно иметь устройства автоматического отключения холостого хода при обрыве дуги.

Перед началом, после каждого перерыва и во время проведения огневых работ должен осуществляться контроль состояния загазованности воздушной среды углеводородами в емкостных сооружениях, трубопроводах, резервуарах и технологическом оборудовании, на которых проводятся огневые работы, и в опасной зоне производственного помещения (территории). Периодичность контроля определяется согласно наряду-допуску. В случае повышения содержания горючих веществ в опасной зоне или технологическом оборудовании до значений предельно допустимых огневые работы должны быть немедленно прекращены.

Для спуска исполнителей работ в емкостные сооружения, а также подъема из них должны применяться лестницы, изготовленные из материалов, не образующих искр.

Для недопущения приведения трубопровода, резервуара и другого технологического оборудования в пожаровзрывобезопасное состояние при проведении ремонтных и огневых работ при его дегазации необходимо обеспечить содержание паров нефтепродуктов в безопасных концентрациях.

При обнаружении повреждений оборудования необходимо принять первоочередные меры по защите работающих от возможного пожара и взрыва, а также по предотвращению растекания нефтепродуктов.

В местах проведения огневых работ и на площадках, где установлено сварочное оборудование, должны быть приняты следующие меры пожарной безопасности:

- полностью устранена возможность проникновения паров ЛВЖ, ГЖ и ГГ к месту выполнения этих работ;

- место для проведения сварочных и резательных работ на объектах, в конструкциях которых использованы горючие материалы, ограждается сплошной перегородкой из негорючего материала. При этом высота перегородки должна быть не менее 1,8 м, а зазор между перегородкой и полом – не более 0,05 м. Для предотвращения разлета раскаленных частиц указанный зазор должен быть огражден сеткой из негорючего материала с размером ячеек не более 0,001×0,001 м.

На период подготовки и проведения ремонтных и огневых работ на объекте огневые работы разрешается проводить не ближе 20 м от насосных станций по перекачке нефтепродуктов, резервуарных парков и отдельно стоящих резервуаров с нефтепродуктами. Если в резервуарном парке проводятся операции по наполнению (откачке) резервуаров нефтепродуктами, то огневые работы можно выполнять на расстоянии не ближе 40 м от этих резервуаров.

### ***Обязанности и ответственность руководителей и исполнителей***

Руководитель предприятия обязан организовать работу по созданию безопасных условий проведения огневых работ на предприятии.

Начальник подразделения обязан:

- издать распоряжение, в котором определить мероприятия по подготовке и безопасному проведению огневых работ, обеспечить их выполнение;

- назначить лиц, ответственных за подготовку и проведение огневых работ, прошедших проверку знаний в установленном порядке;

- выдать наряд-допуск;

- перед началом проведения огневых работ проверить выполнение разработанных мероприятий, предусмотренных распоряжением и нарядом-допуском;

- в период проведения огневых работ обеспечить контроль за выполнением предусмотренных нарядом-допуском мероприятий;

- организовать контроль состояния воздушной среды на месте проведения огневых работ, в опасной зоне, установить периодичность отбора проб;

- обеспечить уведомление о проведении огневых работ объектовой пожарной охраны (ДПД), отдела охраны труда и техники безопасности.

Лицо, ответственное за подготовку огневых работ, обязано:

- организовать выполнение мероприятий, указанных в распоряжении и наряде-допуске;

- проверить полноту и качество выполнения мероприятий;

- обеспечить своевременное проведение анализов воздушной среды на месте проведения огневых работ и в опасной зоне.

Лицо, ответственное за проведение огневых работ, обязано:

- организовать выполнение мероприятий по безопасному проведению огневых работ;
- провести инструктаж с исполнителями огневых работ;
- проверить наличие квалификационного удостоверения и талона о прохождении пожарно-технического минимума у исполнителей огневых работ (сварщиков, резчиков), исправность инструмента и средств для проведения огневых работ;
- обеспечить место проведения огневых работ первичными средствами пожаротушения, а исполнителей – средствами индивидуальной защиты (противогазы, спасательные пояса, веревки и т. д.);
- осуществлять контроль работы исполнителей и противопожарного состояния места проведения работ;
- знать состояние воздушной среды на месте проведения огневых работ, в случае необходимости – прекращать огневые работы;
- при возобновлении огневых работ после перерыва проверить состояние места проведения огневых работ, оборудование и разрешить проводить работы только после получения удовлетворительного анализа воздушной среды в помещении, аппаратах и в опасной зоне;
- после окончания огневых работ проверить рабочее место на отсутствие возможных источников возникновения огня.

Старший по смене (начальник смены, участка, отделения и т. д.) обязан:

- уведомить персонал смены о ведении огневых работ на объекте;
- записать в журнале приема и сдачи смен о проведении огневых работ на объекте;
- по окончании огневых работ совместно с лицом, ответственным за их проведение, проверить и принять оборудование, место работ;
- обеспечить наблюдение в течение 3–5 ч за местом проведения работ с целью исключения пожара.

Исполнители огневых работ обязаны:

- иметь при себе квалификационное удостоверение и талон о прохождении пожарно-технического минимума;
- пройти инструктаж по безопасному проведению огневых работ и расписаться в наряде-допуске, а исполнители подрядной (сторонней) организации – дополнительно получить инструктаж по технике безопасности в подразделении;

– приступать к огневым работам только по указанию лица, ответственного за их проведение;

– выполнять только ту работу, которая указана в наряде-допуске;

– соблюдать меры безопасности, предусмотренные в наряде-допуске;

– уметь пользоваться средствами индивидуальной защиты и пожаротушения, а в случае возникновения пожара немедленно принять меры к вызову пожарной охраны и приступить к ликвидации пожара;

– после окончания огневых работ тщательно осмотреть место проведения работ, устранить выявленные нарушения, которые могут привести к возникновению пожара, травмам и авариям;

– прекращать огневые работы при возникновении опасной ситуации и по требованию контролирующих служб предприятия и органов надзора.

Руководитель, лицо, выдавшее наряд-допуск, ответственное за подготовку и проведение огневых работ, старший по смене, исполнители работ в законодательном порядке несут ответственность за выполнение возложенных на них обязанностей, правил.

### **Контрольные вопросы по теме занятия**

1. Назовите порядок подготовки к проведению огневых работ.
2. Какие работы относятся к огневым?
3. Перечислите требования безопасности к проведению электросварочных работ.
4. Перечислите требования безопасности к проведению газосварочных работ.
5. Перечислите требования безопасности к проведению работ, связанных с варкой битума.
6. Перечислите требования безопасности к проведению работ с паяльными лампами.
7. Перечислите требования безопасности при бензо- и керосиновых работах.

## Практическое занятие № 6

### БЕЗОПАСНОСТЬ ПЕРЕВОЗКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

**Цель занятия:** приобрести знания по правилам перевозки опасных грузов автомобильным транспортом и практические навыки установления требований для обеспечения безопасной перевозки конкретных наименований опасных грузов, используемых в АПК.

**Задачи занятия:**

1. Изучить порядок организации и требования к техническому обеспечению перевозок опасных грузов.
2. Овладеть практическими навыками установления требований для обеспечения безопасной перевозки конкретного опасного груза.

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить Правила по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом в Республике Беларусь.

2. Для организации безопасной перевозки конкретного наименования опасного груза (по указанию преподавателя) на основании прилож. 11 «Перечень опасных грузов» установить:

- номер ООН опасного груза;
- класс опасного груза;
- классификационный код;
- группу упаковки;
- знак опасности;
- идентификационный номер опасности.

По установленным исходным данным дать краткую характеристику опасных свойств груза.

3. Определить основные требования к организации перевозки опасного груза автомобильным транспортом, к техническому обеспечению перевозок и участникам, их осуществляющим.

4. Результаты практической работы по выполнению задания оформить в виде письменного отчета.

5. Проверить знания по теме занятия, ответив на контрольные вопросы.

## Общие положения

Необходимость создания надлежащего уровня безопасности и режимности перевозок опасных грузов обусловлена их способностью создавать угрозу или повлечь опасные последствия для жизни и здоровья людей, окружающей среды и имущества.

Законом Республики Беларусь от 12 июля 2013 г. «О внесении изменений и дополнений в некоторые законы Республики Беларусь по вопросам перевозки опасных грузов» внесены изменения и дополнения в Закон Республики Беларусь от 6 июня 2001 г. «О перевозке опасных грузов» (далее – Закон), который вступил в силу с 25 января 2014 г.

Законом определены полномочия Департамента по надзору за безопасным ведением работ в промышленности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – Госпромнадзор) по приему экзаменов у работников, связанных с перевозкой опасных грузов (после соответствующей подготовки их в обучающих организациях), и выдаче свидетельств о подготовке работников, занятых перевозкой опасных грузов.

В соответствии со ст. 6 ГК нормы гражданского права, содержащиеся в международных договорах Республики Беларусь, вступивших в силу, являются частью действующего на территории Республики Беларусь гражданского законодательства и подлежат непосредственному применению, в том числе Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ).

Законом Республики Беларусь от 15 июля 2008 г. «О внесении изменений и дополнений в некоторые законы Республики Беларусь по вопросам нормотворческой деятельности» внесены изменения и дополнения в Закон Республики Беларусь от 10 января 2000 г. «О нормативных правовых актах Республики Беларусь», согласно которым нормы и правила по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов отнесены к техническим нормативным актам.

К такому относятся:

► Правила по обеспечению безопасной перевозки опасных грузов железнодорожным транспортом на территории Республики Беларусь, утвержденные постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28 декабря 2012 г. № 73;

► Правила по обеспечению безопасной перевозки опасных грузов внутренним водным транспортом в Республике Беларусь, утвержденные постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 6 января 2009 г. № 1;

► Правила по обеспечению безопасной перевозки опасных грузов гражданским воздушным транспортом в Республике Беларусь, утвержденные постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 9 февраля 2009 г. № 7;

► Правила по обеспечению безопасной перевозки опасных грузов автомобильным транспортом в Республике Беларусь, утвержденные постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 8 декабря 2010 г. № 61.

В целях обеспечения системности и комплексности правового регулирования, исключения дублирования правовых норм и с учетом того, что Закон в сфере вопросов перевозки опасных грузов носит специальный характер, в него включены положения, ранее содержащиеся в Законе Республики Беларусь от 5 января 2008 г. «О дорожном движении».

Предусматривается ряд организационных, технических, в том числе и технологических мероприятий, обеспечивающих защиту опасных грузов при их перевозке от возникновения аварий и инцидентов.

Согласно общему правилу, содержащемуся в части третьей ст. 25 Закона Республики Беларусь «О дорожном движении», лицо, достигшее 18-летнего возраста, может получить право управления механическими транспортными средствами категорий «А», «В», «С».

Вместе с тем положениями абзаца второго части первой ст. 26 Закона предусматривается допуск водителей к управлению механическими транспортными средствами, используемыми для перевозки опасных грузов, не моложе 21 года, имеющих стаж управления механическими транспортными средствами, прицепами или полуприцепами к ним категорий «В», «С», «В» и «С», составами транспортных средств категорий «ВЕ» и «СЕ» не менее 3 лет, при наличии свидетельства о подготовке водителя механического транспортного средства для выполнения перевозки опасных грузов.

Для АПК наибольший интерес представляют требования обеспечения безопасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом.

Общие требования и основные условия обеспечения безопасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом установлены Правилами по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом в Республике Беларусь, которые утверждены постановлением МЧС РБ от 08.12.2010 г. № 61 (далее – Правила). Правилами также регулируются взаимоотношения, права и обязанности участников перевозки опасных грузов.

Выполнение требований и условий, изложенных в Правилах, при перевозке опасных грузов обеспечивает безопасность всех участников движения, населения, животных и защиту окружающей среды от загрязнения.

Госпромнадзор определен компетентным национальным органом в области перевозки опасных грузов автомобильным транспортом в Республике Беларусь.

Основной особенностью Правил является табличная форма представления требований по каждому конкретному наименованию опасного груза и номеру по списку ООН (Организации Объединенных Наций). Таблица прилож. 10 состоит из 14 колонок. При организации перевозки конкретного наименования опасного груза, воспользовавшись прилож. 10, можно определить условия перевозки: класс опасного груза; классификационный код (группу); группу упаковки; знаки опасности для упаковок, контейнеров и цистерн; специальные положения по упаковке; совместной упаковке; тип транспортного средства; транспортную категорию и идентификационный номер опасности и др.

Действия Правил не распространяются:

- на технологические перемещения опасных грузов автомобильным транспортом внутри территории предприятий (без выхода на автомобильные дороги общего пользования);
- перевозку ограниченного количества опасных веществ на одном транспортном средстве, которую можно считать как перевозку неопасного груза (прилож. 11).

Действие Правил не распространяется также на топливо, содержащееся в топливных баках транспортного средства. Общая вместимость встроенных топливных баков не должна превышать 1500 л на одну транспортную единицу, а вместимость бака, установленного на прицепе, не должна превышать 500 л. В переносных топливных емкостях

(например в канистрах) можно перевозить не более 60 л на одну транспортную единицу. Эти ограничения не относятся к транспортным средствам, эксплуатируемым аварийными службами.

Действие Правил не распространяется на перевозки, осуществляемые с целью спасения людей или защиты окружающей среды, при условии, что приняты все меры для обеспечения полной безопасности таких перевозок.

### ***Классификация опасных грузов***

Классификация опасных грузов производится в зависимости от вида и степени опасности:

- класс 1 – взрывчатые вещества и изделия;
- класс 2 – газы;
- класс 3 – легковоспламеняющиеся жидкости;
- класс 4.1 – легковоспламеняющиеся твердые вещества, самореактивные вещества и твердые десенсибилизированные взрывчатые вещества;
- класс 4.2 – вещества, способные к самовозгоранию;
- класс 4.3 – вещества, выделяющие легковоспламеняющиеся газы при соприкосновении с водой;
- класс 5.1 – окисляющие вещества;
- класс 5.2 – органические пероксиды;
- класс 6.1 – токсичные вещества;
- класс 6.2 – инфекционные вещества;
- класс 7 – радиоактивные материалы;
- класс 8 – коррозионные вещества;
- класс 9 – прочие опасные вещества и изделия.

Опасные грузы, охватываемые названием того или иного класса, классифицируются на основе их свойств.

### ***Организация перевозки опасных грузов***

На перемещение (ввоз, вывоз, транзит) через таможенную границу Республики Беларусь опасных грузов, ограниченных к перемещению, в соответствии с законодательством Республики Беларусь грузоотправитель (грузополучатель, перевозчик, экспедитор или другое уполномоченное лицо) должен получить разрешение, предусмотренное законодательством Республики Беларусь.

Требуется получение разрешения в Госпромнадзоре на осуществление видов деятельности, связанных с обеспечением перевозок опасных грузов, указанных в Перечне административных процедур, осуществляемых Министерством по чрезвычайным ситуациям в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.

При принятии опасных грузов к перевозке водитель (сопровождающее лицо) должен проверить наличие на таре специальной маркировки.

Расположение маркировки, характеризующей транспортную опасность, на грузовой единице должно соответствовать установленной Правилами схеме расположения маркировки (прилож. 12).

Упаковки с различными знаками опасности не должны грузиться вместе в одно и то же транспортное средство или контейнер, за исключением случаев, когда совместная погрузка разрешается с учетом таблиц совместимости согласно прилож. 13, 14 и 15 в зависимости от знаков опасности, нанесенных на упаковки.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ с опасными грузами должны соблюдаться требования охраны труда при погрузке грузов на транспорт, выгрузке с него, перегрузке с одного вида транспорта на другой, сортировке, перекладке и перемещении грузов внутри крытых и открытых складов; требования к площадкам и местам производства погрузочно-разгрузочных работ в соответствии с постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 12 декабря 2005 г. № 173 «Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при проведении погрузочно-разгрузочных работ» (в ред. постановления Министерства труда и социальной защиты от 19.11.2007 г. № 150), ГОСТ 12.3.009–76 «Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности» и Правил.

Выбор мест проведения погрузочно-разгрузочных работ, размещение на них зданий (сооружений) и отделение их от жилой застройки санитарно-защитными зонами должны соответствовать требованиям технических нормативных правовых актов в области строительства, пожарных, санитарных норм и других нормативных правовых актов.

Запрещается въезд на территорию организации или площадку организации грузоотправителя опасных грузов, непригодных для перевозки, технически неисправных и неукomплектованных

средствами пожаротушения или устройством для снятия статического электричества, если это требуется правилами безопасной перевозки конкретных опасных грузов, транспортных средств и наличия необходимых для перевозки документов у водителя.

Водителю или любому другому члену экипажа запрещается открывать упаковки, содержащие опасные грузы, а также принимать к перевозке опасные грузы с поврежденной упаковкой. Контроль за погрузочно-разгрузочными работами с опасными грузами на транспортном средстве ведут представители грузоотправителя, грузополучателя и перевозчика.

Погрузка (разгрузка) опасных грузов на транспортное средство осуществляется силами и средствами грузоотправителя (грузополучателя) с соблюдением всех мер предосторожности и с учетом свойств перевозимого груза, не допуская толчков, ударов, чрезмерного давления на тару, с применением механизмов и инструментов, не дающих искр при работе со взрывопожароопасными грузами. При наливе и сливе нефтепродуктов корпус цистерны должен быть электропроводно присоединен к контуру заземления.

Каждая организация, деятельность которой включает автомобильную перевозку опасных грузов или связанные с ней операции по упаковке, погрузке, наполнению или разгрузке, назначает одного или нескольких специалистов, ответственных за безопасную перевозку опасных грузов (далее – специалист), задача которых состоит в содействии предотвращению присущей такого рода деятельности опасности для людей, имущества и окружающей среды, наблюдение за выполнением требований, регулирующих перевозку опасных грузов.

Специалист или другое лицо, назначенное приказом нанимателя, прошедшее проверку знаний по вопросам охраны труда и Правил, до начала выполнения погрузочно-разгрузочных работ, сливо-наливных операций обязан провести проверку состояния контейнеров, транспортных средств, мест погрузки, разгрузки, наличие подготовленного персонала с отметкой в журнале.

Погрузочно-разгрузочные работы с опасными грузами производятся при выключенном двигателе автомобиля. Водитель не должен участвовать в выполнении погрузочно-разгрузочных работ, за исключением случаев, когда требуется приведение в действие грузоподъемных или сливных и наливных механизмов, установленных на транспортном средстве.

Различные элементы груза, включающего опасные грузы, должны быть уложены в транспортном средстве или контейнере и закреплены во избежание любого их перемещения по отношению друг к другу и к стенкам транспортного средства или контейнера.

После окончания работ с опасными грузами места производства работ, подъемно-транспортное оборудование, грузозахватные приспособления и средства индивидуальной защиты должны быть подвергнуты санитарной обработке в зависимости от свойств груза.

Для перемещения опасных грузов требуется маршрут перевозки опасных грузов, разработка и утверждение которой осуществляются перевозчиком.

При разработке маршрутов перевозки опасных грузов перевозчик должен руководствоваться следующими основными требованиями:

1) вблизи маршрута перевозки опасных грузов не должны находиться важные крупные промышленные объекты;

2) маршрут перевозки опасных грузов не должен проходить через места массового пребывания людей, зоны отдыха, заповедники и другие, особо охраняемые территории;

3) на маршруте перевозки опасных грузов должны быть предусмотрены места стоянок транспортных средств и заправок топливом.

Маршрут перевозки опасных грузов по возможности не должен проходить через крупные населенные пункты. В случае необходимости перевозки опасных грузов внутри крупных населенных пунктов маршруты движения не должны проходить по улицам с интенсивным движением общественного транспорта, вблизи зрелищных, культурно-просветительных, учебных, дошкольных и лечебных учреждений.

Маршруты перевозок опасных грузов классов 1, 2 (имеющие знаки опасности № 2.1, 2.3), 3 (цистерны, контейнеры), 6.1, 6.2, 7, а также выполняемые мехколонной (более 3 автомобилей), согласовываются с подразделениями ГАИ МВД, по территории которых осуществляются эти перевозки.

Ограничение скорости движения транспортных средств при перевозке опасных грузов и возможность перевозки в темное время суток устанавливаются условиями безопасной перевозки конкретного опасного груза, а также при согласовании маршрута перевозки опасных грузов с подразделениями ГАИ МВД.

На транспортном средстве, перевозящем опасные грузы, в дневное время суток должны быть включены фары ближнего света.

Запрещается заправка транспортных средств, перевозящих опасные грузы классов 1–3, 4.1–4.3, 7, на автозаправочных станциях (далее – АЗС) общего пользования. Заправка производится на площадке, расположенной на расстоянии не менее 25 м от территории АЗС, нефтепродуктами, полученными на АЗС в металлические канистры.

Перевозка опасных грузов колонной транспортных средств, состоящей из 5 или более автомобилей, обязательно осуществляется с автомобилем сопровождения, оборудованным проблесковым маячком оранжевого цвета. На автомобиле сопровождения и транспортном средстве, осуществляющем перевозку опасных грузов, при движении колонны должны быть включены фары ближнего света в дневное время суток.

При перевозке опасных грузов колонной, состоящей из 5 и более автомобилей, в ее составе должно быть резервное порожнее транспортное средство, приспособленное для перевозки данного вида груза, которое должно следовать в конце колонны.

Запрещается перевозка опасных грузов классов 1, 2 (в цистернах, контейнерах), 3 (в цистернах), 6.1, 6.2, 7 в населенных пунктах с населением 100 тыс. человек и более с 7:00 до 9:00 и с 16:00 до 19:00.

На транспортных средствах, осуществляющих перевозку опасных грузов, запрещается перевозить людей, кроме членов экипажа транспортного средства.

При перевозке опасных грузов автомобильным транспортом применяется система информации об опасности (далее – СИО), которая включает следующие элементы:

- 1) информационные таблицы для обозначения транспортных средств, перевозящих опасные грузы;
- 2) аварийную карточку для определения мероприятий по ликвидации аварий или инцидентов и их последствий;
- 3) информационную карточку для расшифровки идентификационного номера опасности, указанного на информационной таблице;
- 4) специальную окраску и надписи на транспортных средствах (цистернах);
- 5) информационное табло (знаки опасности);
- 6) маркировку, характеризующую транспортную опасность на упаковках;

- 7) проблесковый маячок оранжевого цвета;
- 8) включение ближнего света фар в дневное время.

Организация СИО возлагается на перевозчика, выполняющего перевозки опасных грузов, грузоотправителя и грузополучателя.

Аварийная карточка заполняется предприятием-изготовителем опасного вещества или грузоотправителем. При перевозке опасного груза аварийная карточка находится у водителя транспортного средства.

Идентификационный номер опасности может состоять из двух или трех цифр, перед которыми в соответствующих случаях представляется буква X. Если перед идентификационным номером опасности стоит буква X, то это означает, что данное вещество выделяет легковоспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой.

Идентификация перевозимого опасного груза осуществляется согласно номеру по списку ООН, имеющемуся в информационной таблице и аварийной карточке, а также в заявке на перевозку этого груза.

Кузова транспортных средств, цистерны, прицепы и полуприцепы-цистерны, предназначенные для перевозки опасных грузов, должны быть окрашены в установленные для этих грузов опознавательные цвета, предусмотренные конструкторской документацией, и иметь соответствующие надписи.

На боковых сторонах по центру контейнеров и цистерн должны быть установлены или нанесены знаки опасности, соответствующие перевозимому опасному грузу.

В случае возникновения чрезвычайной ситуации при перевозке опасных грузов мероприятия по ликвидации их последствий осуществляются согласно указаниям, приведенным в аварийной карточке, и в соответствии с порядком ликвидации аварий и инцидентов.

Ликвидацию инцидентов, аварий и их последствий, которые могут возникнуть при перевозке опасных грузов, осуществляют органы и подразделения Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь и (или) аварийные бригады грузоотправителя (грузополучателя), созданные в установленном законодательством порядке.

Аварийно-спасательные подразделения, прибывшие для ликвидации инцидента или аварии, приступают к ликвидации, выполняя требования аварийной карточки.

## ***Обязанности и ответственность участников перевозки опасных грузов***

Грузоотправитель или грузополучатель опасных грузов или уполномоченное им лицо при наличии договора должны представить перевозчику заявку на перевозку, а при отсутствии договора – разовый заказ на перевозку.

После принятия заявки перевозчиком грузоотправитель или уполномоченное им лицо должны предоставить товарно-транспортную накладную (4 экземпляра), аварийную карточку, заполнение которой производится по данным организации-изготовителя опасных веществ, условия безопасной перевозки конкретного опасного груза.

Условия безопасной перевозки (правила, руководящие документы, технические условия) на конкретный опасный груз или группу опасных грузов разрабатываются и утверждаются организацией-изготовителем опасного вещества или грузоотправителем и согласовываются с Госпромнадзором. Перечень вопросов, которые должны быть изложены в данных условиях, приведены в прилож. 18.

Аварийные карточки, разработанные организациями, производящими опасные вещества, должны быть согласованы с Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

При подготовке опасного груза к перевозке грузоотправитель, а при предъявлении опасного груза к перевозке – и перевозчик обязаны проверить целостность и исправность тары (упаковки), наличие маркировки, характеризующей транспортную опасность, пломбы, а также соответствие оборудования и технического оснащения погрузочно-разгрузочной площадки требованиям Правил.

В случае необходимости совместной перевозки опасных грузов различных классов с грузами общего назначения погрузка и закрепление их в кузове автомобиля должны производиться с учетом требований согласно прилож. 14, 15, 19.

Грузополучатель или уполномоченное им лицо после окончания разгрузки опасных грузов должны очистить кузов автомобиля (контейнер, цистерну) от остатков этого груза и при необходимости произвести нейтрализацию, дегазацию, дезактивацию или дезинфекцию транспортного средства (контейнера, цистерны).

Организация-изготовитель опасного вещества или грузоотправитель при отправке опасных грузов в обязательном порядке должны потребовать у перевозчика документы на право перевозки опасных грузов автомобильным транспортом (регистрационную карточку транспортного средства, путевой лист, свидетельство о подготовке водителя, свидетельство о допуске транспортного средства к перевозке определенных опасных грузов, маршрут перевозки опасного груза), при их отсутствии запрещается производить отгрузку опасного груза.

Грузоотправитель или уполномоченное им лицо до выдачи опасного груза перевозчику обязаны предоставить в его распоряжение все необходимые документы и сообщить необходимые сведения об опасном грузе (разрешения, допущения, уведомления, схемы погрузки и крепления груза, свидетельства).

При передаче к перевозке упакованных опасных грузов или порожней неочищенной тары погрузчик должен проверить, не имеет ли тара повреждений. Он не должен передавать к перевозке упаковку с поврежденной тарой, в частности, с негерметичной тарой, из которой происходит или может произойти утечка опасного вещества, до тех пор, пока повреждение не будет устранено; эта же обязанность касается и порожней неочищенной тары.

Перевозчик обязан произвести дооборудование и оснащение транспортных средств, организовать специальную подготовку и инструктаж водителей, осуществляющих перевозку опасных грузов, обслуживающего персонала, занятого на работах с опасными грузами, в соответствии с Правилами и другими нормативными правовыми актами, в том числе техническими нормативными правовыми актами Республики Беларусь.

Перевозчик должен соблюдать противопожарные, экологические, санитарно-гигиенические и противоэпидемические нормы при перевозке опасных грузов. Для соблюдения этих норм он обязан:

- удостовериться в том, что подлежащие перевозке опасные грузы допущены к перевозке в соответствии с действующими национальными и международными требованиями;
- убедиться в том, что необходимая документация находится на транспортном средстве;
- визуально удостовериться в том, что транспортные средства, тара и упаковка не имеют явных дефектов, не протекают и не имеют трещин, а также надлежащим образом оборудованы;

– удостовериться в том, что дата следующего периодического испытания встроенных цистерн, транспортных средств-батарей, съемных цистерн, контейнеров-цистерн, контейнеров, тары многоразового использования не просрочена;

– проверить, не превышена ли максимальная разрешенная масса, установленная заводом изготовителем транспортного средства;

– удостовериться в том, что нанесены знаки опасности и маркировка, соответствующие загруженному опасному грузу;

– удостовериться в том, что оборудование, указанное в аварийной карточке, находится на транспортном средстве.

Эти действия осуществляются на основе товарно-транспортных и сопроводительных документов путем осмотра транспортного средства или контейнеров, при необходимости – груза.

В случае возникновения аварии или инцидента в процессе перевозки опасных грузов первоначальная ликвидация их последствий до прибытия специальных служб должна осуществляться водителем и лицом, сопровождающим опасный груз, в соответствии с требованиями, приведенными в аварийной карточке.

*Перевозчик несет ответственность:* за нарушение условий безопасной перевозки конкретных опасных грузов, несохранность груза в соответствии с действующим законодательством Республики Беларусь.

*Грузоотправитель несет ответственность:*

1) за отсутствие лицензии в области промышленной безопасности на право эксплуатации опасных производственных объектов, если это требуется соответствующими законодательными актами;

2) техническое состояние опасных грузов, предъявляемых для перевозки автомобильным транспортом;

3) правильное составление аварийной карточки;

4) правильное отнесение опасных грузов к тому или иному классу;

5) правильное определение условий безопасной перевозки конкретного опасного груза;

6) правильную упаковку грузов в тару, гарантирующую ее прочность, для безопасной перевозки опасного груза автомобильным транспортом;

7) правильное оформление сертификатов, данных, характеризующих груз, товарно-транспортных документов и приложений к ним, необходимых для данного опасного груза, разрешений на перевозку;

8) нарушение требований охраны труда при выполнении погрузочных работ.

*Грузополучатель несет ответственность:*

1) за отсутствие лицензии в области промышленной безопасности на право эксплуатации опасных производственных объектов, если это требуется соответствующими законодательными актами;

2) подготовку персонала, отвечающего за хранение опасных грузов, выполнение разгрузочных работ;

3) несоответствие разгрузочных мест требованиям технических нормативных правовых актов.

Руководители и другие должностные лица перевозчика, грузоотправителя и грузополучателя обязаны обеспечить безопасность работников, выполняющих перевоз опасных грузов и ремонт транспортных средств при перевозке таких грузов. Работники, выполняющие перевозку опасных грузов, должны быть обеспечены (грузоотправителем, грузополучателем, перевозчиком) средствами индивидуальной защиты в соответствии с аварийной карточкой. Должностные лица, ответственные за перевозку опасных грузов, обязаны проинструктировать работников, осуществляющих перевозку таких грузов, о степени опасности выполняемых работ, обеспечить их безопасность.

Лицо, ответственное за сопровождение груза, во время перевозки обязано:

1) знать условия безопасной перевозки сопровождаемого опасного груза;

2) знать маршрут перевозки опасного груза;

3) сопровождать и обеспечивать охрану груза от места отправления до места назначения;

4) проводить инструктаж работников охраны и водителей транспортных средств;

5) проводить внешний осмотр (проверку правильности упаковки и маркировки груза) и приемку опасных грузов в местах получения груза;

6) осуществлять контроль за погрузкой и креплением груза;

7) обеспечивать соблюдение правил безопасности во время движения и стоянок транспортных средств;

8) организовать выполнение мер личной безопасности персонала и общественной безопасности;

9) сдать опасные грузы по прибытии на место назначения.

## *Техническое обеспечение перевозок*

*Требования, предъявляемые к транспортным средствам.* Для перевозки опасных грузов применяются транспортные средства, изготовленные по конструкторской документации и техническим условиям, утвержденным в установленном порядке и допущенные к перевозке опасных грузов.

К перевозке опасных грузов допускается транспортное средство при наличии:

- разрешения на допуск транспортного средства к участию в дорожном движении, выданного в порядке, установленном компетентным органом Республики Беларусь;

- регистрационной карточки на транспортное средство, используемое для перевозки опасных грузов;

- свидетельства о допуске транспортного средства к перевозке определенных опасных грузов, выданного в установленном законодательством порядке;

- средств навигации на механическом транспортном средстве в соответствии с Положением о порядке оснащения средствами навигации объектов навигационной деятельности, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 16 марта 2012 г. № 234 «О некоторых мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 21 июня 2011 г. № 260»;

- устройства вызова экстренных оперативных служб на механическом транспортном средстве в соответствии с требованиями технического регламента Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» ТР ТС 018/2011, принятого решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 877.

Порядок регистрации, перерегистрации и снятия с учета транспортных средств, используемых для перевозки опасных грузов, порядок допуска транспортных средств к перевозке опасных грузов осуществляются в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 6 августа 2009 г. № 1030 «Об утверждении положений о порядке регистрации транспортных средств, используемых для перевозки опасных грузов, порядке допуска транспортных средств к перевозке опасных грузов, порядке выдачи свидетельства о подготовке водителя механического транспортного средства для выполнения перевозки опасных грузов».

Порядок регистрации, снятия с учета механических транспортных средств, прицепов или полуприцепов к ним, используемых при перевозке опасных грузов, а также порядок внесения изменений в документы, связанные с этим, порядок выдачи свидетельства о подготовке водителя механического транспортного средства для выполнения перевозки опасных грузов осуществляется в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 12 февраля 2014 г. № 117 «О мерах по реализации Закона Республики Беларусь «О внесении изменений и дополнений в некоторые законы Республики Беларусь по вопросам перевозки опасных грузов».

Применение тракторов, тракторных прицепов и полуприцепов для перевозки опасных грузов запрещено. Транспортные средства с двигателем, работающим на газе, запрещается применять для перевозки опасных грузов класса 1 (взрывчатые вещества и изделия), класса 3 (легковоспламеняющиеся жидкости), класса 4.1–4.3 (легковоспламеняющиеся твердые вещества; твердые вещества; вещества, способные с самовозгоранием или выделению легковоспламеняющихся газов при соприкосновении с водой).

Конструкция транспортного средства, используемого для перевозки опасных грузов, должна отвечать следующим требованиям:

1) выпускная труба транспортного средства, используемого для перевозки взрывчатых веществ и изделий, легковоспламеняющихся жидкостей и газов (в цистернах, контейнерах, баллонах), должна быть вынесена в правую сторону вперед перед радиатором с наклонным выпускным отверстием вниз и обеспечивать установку съемного искрогасителя. Если расположение двигателя не позволяет произвести такое переоборудование, то система выпуска выхлопных газов, а также выхлопные трубы должны быть расположены или защищены таким образом, чтобы груз не подвергался никакой опасности перегрева или воспламенения и обеспечивалась возможность установки на выходное отверстие съемного искрогасителя;

2) топливные баки и коммуникации должны быть сконструированы таким образом, чтобы в случае любой утечки топливо стекало на землю, не попадая на нагретые части транспортного средства или на груз. Топливные баки с бензином должны быть оснащены эффективной пламеотражательной заслонкой, предохраняющей отверстие наливной горловины, или устройством, позволяющим герметично закрывать горловину бака.

Электрическое оборудование транспортных средств, перевозящих опасные грузы классов 1, 2, 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1 и 5.2, должно соответствовать требованиям ТНПА, а также удовлетворять следующим требованиям:

- номинальное напряжение электрооборудования не должно превышать 24 В;

- электропроводка должна быть надежно закреплена и проложена так, чтобы провода были хорошо защищены от термических и механических воздействий;

- изолированные электрические провода должны защищаться бесшовной оболочкой, не подвергаемой коррозии;

- сечение токопроводящих жил электропроводки должно обеспечивать необходимую токопроводимость, не допускающую их нагрева;

- присоединение проводов к аппаратам и оборудованию, осветительным устройствам должно производиться во вводных коробках; вводы проводов во вводных коробках должны быть надежно уплотнены, а неиспользуемые – заглушены;

- электроцепи, которые могут стать источником загораний, должны быть защищены плавкими предохранителями заводского изготовления или автоматическими выключателями.

Транспортная единица, изготовленная после 01.01.2011 г., должна быть оборудована переключателем для размыкания электрических цепей, который должен быть расположен, насколько это практически возможно, ближе к аккумуляторной батарее. Если используется однополюсный переключатель, он должен быть установлен на проводе питания, а не на проводе заземления.

Устройство управления переключателем должно быть установлено в кабине водителя. Оно должно быть легкодоступно для водителя и иметь четкую маркировку, а также защищено от случайного срабатывания с помощью защитного кожуха, двойного выключателя или иным подходящим способом. Могут быть установлены дополнительные устройства управления, если они будут иметь четкую маркировку и защиту от случайного срабатывания.

Выключатель должен быть таким, чтобы его контакты могли размыкаться при работающем двигателе и исключалась вероятность возникновения пожара во взрывопожароопасной среде.

Транспортные единицы, изготовленные до 31.12.2010 г., в части устройства переключателя для размыкания электрических цепей могут эксплуатироваться в соответствии с требованиями эксплуатационных документов организации-изготовителя.

Запрещается изменять заводскую конструкцию и схему электрооборудования, за исключением случаев, когда такие изменения согласованы с заводом-изготовителем или Госпромнадзором.

Транспортные средства, имеющие встроенные, съемные цистерны или другие емкости, в которых перевозятся легковоспламеняющиеся жидкости или газы, оборудуются устройствами для отвода статического электричества. Конструкция устройства для отвода статического электричества должна исключать искрообразование при движении транспортных средств.

Транспортное средство, оборудованное цистерной для перевозки опасных грузов, оснащается с задней стороны по всей ширине цистерны бампером, в достаточной степени предохраняющим от ударов сзади (отбойник).

У транспортного средства с кузовом типа «фургон» кузов должен быть полностью закрытым, прочным, не иметь щелей и оборудоваться соответствующей системой вентиляции в зависимости от свойств перевозимого опасного груза. В тех случаях, когда в качестве покрытия открытых кузовов используется брезент, он должен быть изготовлен из трудновоспламеняющейся и непромокаемой ткани, прикрывать борта на 200 мм ниже их уровня и прикрепляться к ним металлическими рейками или цепями с запорным приспособлением.

Транспортные единицы, предназначенные для перевозки опасных грузов, должны иметь:

- набор ручного инструмента для аварийного ремонта (для транспортного средства, перевозящего опасные грузы классов 1, 2, 3, 4.1, 4.2, 4.3), не образующий искру;

- один переносной огнетушитель емкостью не менее 2 кг сухого порошка (или эквивалентное количество соответствующего огнегасительного состава, пригодного для тушения пожара на двигателе или в кабине);

- один переносной огнетушитель емкостью не менее 12 кг сухого порошка (или эквивалентное количество соответствующего

огнегасительного состава, пригодного для тушения загоревшегося груза или шин). Для каждого транспортного средства огнетушители должны быть испытаны, опломбированы и иметь табличку с указанием даты следующей проверки. Допускается несколько переносных огнетушителей при условии, что один из них имеет емкость не менее 6 кг сухого порошка (или эквивалентное количество соответствующего огнегасительного состава);

- не менее двух противооткатных упоров на каждое транспортное средство. Размеры упоров должны соответствовать типу транспортного средства и диаметру его колес;

- специальную медицинскую аптечку;

- два фонаря автономного питания с мигающими (или постоянными) огнями оранжевого цвета и два знака «Опасность» по СТБ 1140–99 с собственной опорой;

- дренажную ловушку (при перевозке опасных грузов классов 3, 4.1, 4.3, 8 и 9), которая предназначена для предотвращения попадания опасных веществ в систему канализации. В качестве дренажных ловушек могут использоваться специальные покрытия, покрытия резиновые или брезентовые коврики. Рекомендуемый размер – не менее 1×1 м;

- аварийный жилет для каждого члена экипажа.

В случаях, предусмотренных в условиях безопасной перевозки конкретного опасного груза и в аварийной карточке, транспортное средство комплектуется средствами нейтрализации перевозимого опасного вещества и средствами индивидуальной защиты водителя и сопровождающего персонала.

Транспортные средства, осуществляющие перевозку опасных грузов, должны быть оборудованы проблесковыми маячками оранжевого цвета, включение которых является дополнительным средством информации для предупреждения других участников движения, но не дает права преимущественного проезда.

Перед перевозкой опасных грузов на транспортное средство устанавливаются соответствующие грузу информационные таблицы.

Информационные таблицы должны располагаться спереди (на бампере) и сзади транспортного средства, перпендикулярно его продольной оси, не закрывая номерных знаков и внешних световых приборов, не выступая за габариты транспортного средства.

Требования к транспортным средствам и цистернам для перевозки нефтепродуктов указаны также в Правилах перевозки нефтепродуктов автомобильным транспортом, утвержденных Постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 30 марта 2004 г. № 7.

*Требования, предъявляемые к цистернам.* Автоцистерны (встроенные цистерны), полуприцепы-цистерны, прицепы-цистерны, контейнеры-цистерны, съемные цистерны (далее – цистерны) должны соответствовать требованиям Правил и ТНПА.

Цистерны, используемые для перевозки опасных грузов, могут быть изготовлены или переоборудованы только по конструкторской документации, разработанной и утвержденной в установленном порядке и только на специализированных предприятиях, имеющих соответствующее разрешение на выполнение данных работ.

Эксплуатация цистерн осуществляется в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя. Каждая цистерна должна иметь эксплуатационные документы завода-изготовителя.

Изменения, вносимые в конструкции при ремонте и эксплуатации цистерн, должны быть согласованы с предприятием-изготовителем и компетентным органом.

Цистерны должны обеспечивать герметичность при обычных условиях перевозки и в случае опрокидывания.

Для снятия статического электричества корпус цистерны, оборудование, трубопроводы должны иметь на всем протяжении непрерывную электрическую цепь, сопротивление отдельных участков цепи должно быть не более 10 Ом.

Если в результате ремонта, изменения конструкции или дорожно-транспортного происшествия надежность цистерны или ее оборудования могла снизиться, должна быть проведена внеплановая проверка.

Периодические и промежуточные проверки должны проводиться организациями, имеющими разрешение Госпромнадзора на право технического диагностирования, с продлением срока службы цистерн, емкостей и тары, в соответствии с требованиями по проведению гидравлических испытаний и испытаний на герметичность.

Организация, эксплуатирующая цистерну, обязана в течение 10 рабочих дней после завершения проверки представить в надзорный

орган по месту регистрации цистерн информацию о результатах проверки и испытаний с указанием даты и проверяющего органа, проводившего проверку. Протоколы проверки должны предъявляться в организации технического осмотра, которые осуществляют проверки транспортных средств на допуск их к перевозке опасных грузов.

Для цистерн, отработавших расчетный (нормативный) срок службы, установленный изготовителем, а также цистерн, которым продлевался срок службы на основании технического заключения, решение о дальнейшей эксплуатации может быть принято по результатам технического диагностирования, выполненного специализированными организациями, имеющими соответствующее разрешение надзорного органа.

Эксплуатация транспортного средства запрещается, если:

- транспортное средство не прошло государственный технический осмотр;
- транспортное средство не зарегистрировано в Госпромнадзоре или иных государственных органах;
- отсутствует свидетельство о допуске транспортных средств к перевозке опасных грузов;
- водитель и обслуживающий персонал не прошли подготовку (переподготовку) и (или) проверку знаний;
- имеются дефекты рамы, сцепного устройства, корпуса цистерны и их элементов, тормозной системы;
- имеются неисправности системы автоматики и (или) аварийной сигнализации;
- истек установленный организацией-изготовителем срок эксплуатации, а также нарушен срок гидравлических испытаний (испытаний на герметичность), проверки.

Специальное оборудование цистерн должно отвечать следующим требованиям:

- внешние поверхности должны быть чистыми, не иметь следов коррозии;
- все детали, узлы и агрегаты должны быть закреплены и законтрены, не допускается отсутствие хотя бы одной крепежной детали;
- все соединения трубопроводов и рукавов должны быть плотно затянуты крепежными изделиями;
- наружные поверхности рукавов не должны иметь механических повреждений, которые могут привести к утечке (просыпанию) опасного груза;

– не допускается подтекание опасного груза во фланцевых соединениях и через сливные пробки, уплотнительные прокладки не должны иметь повреждений;

– замки и шарниры дверей должны быть исправными, а двери, ящики, пеналы должны закрываться и открываться легко, без заеданий, и надежно запираться.

*Требования, предъявляемые к средствам механизации погрузочно-разгрузочных работ.* Для выполнения погрузочно-разгрузочных работ с опасными грузами должно применяться технически исправное подъемно-транспортное оборудование, отвечающее требованиям безопасности работ с опасными грузами. Исправность и грузоподъемность кранов, лебедок и других грузоподъемных механизмов должны подтверждаться соответствующими документами.

Лебедки для подъема груза и устройства изменения вылета стрелы грузоподъемных машин должны оборудоваться двумя тормозами, а при наличии одного тормоза нагрузка на лебедку не должна превышать 75 % от ее номинальной грузоподъемности.

Грузоподъемные краны, занятые на выполнении погрузочно-разгрузочных работ с опасными грузами, должны соответствовать Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

Работники, выполняющие погрузку и разгрузку опасных грузов с использованием грузоподъемных кранов, кроме удостоверения крановщика (стропальщика), должны иметь свидетельство установленного образца о специальной подготовке, а также удостоверение на право выполнения погрузочно-разгрузочных работ с опасными грузами.

*Требования к лицам, занимающимся перевозкой опасных грузов.* Водители, занятые перевозкой опасных грузов, должны проходить подготовку в обучающих организациях в порядке, установленном Инструкцией о порядке подготовки работников субъектов перевозки, связанных с перевозкой опасных грузов, утвержденной постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 15 ноября 2013 г. № 51, и иметь свидетельство о подготовке водителя механического транспортного средства для выполнения перевозки опасных грузов.

Водители обязаны проходить медицинское освидетельствование в установленном порядке и предрейсовый медицинский контроль.

Водители, кроме документов, перечисленных в Правилах дорожного движения, должны иметь при себе:

- маршрут перевозки опасного груза;
- свидетельство о допуске транспортных средств к перевозке определенных опасных грузов;
- удостоверение о допуске к работе на объектах перевозки опасных грузов;
- свидетельство о подготовке водителей;
- аварийную карточку;
- регистрационную карточку транспортного средства;
- информационную карточку;
- документ, подтверждающий проведение периодических или промежуточных испытаний цистерн;
- товарно-транспортные документы на перевозимый опасный груз;
- адреса и номера телефонов должностных лиц перевозчика, ответственных за перевозку опасных грузов;
- путевой лист.

В верхнем левом углу путевого листа должна быть выполнена красным цветом отметка «Опасный груз» а в графе «Особые отметки» должен быть указан номер опасного вещества по списку ООН.

При перевозке опасных грузов водитель обязан периодически осуществлять контроль за техническим состоянием транспортного средства, креплением груза в кузове и за сохранностью маркировок и пломб.

При перевозке опасных грузов водителю запрещается:

- отклоняться от установленного маршрута, мест стоянок и превышать установленную скорость движения;
- производить обгон транспорта, движущегося со скоростью более 50 км/ч;
- оставлять транспортное средство без присмотра;
- двигаться с выключенным сцеплением и двигателем;
- курить в транспортном средстве во время движения, остановки, стоянки (курить разрешается не ближе чем в 50 м от места остановки или стоянки транспортного средства);
- разводить огонь ближе 100 м от стоянки транспортного средства, перевозящего взрывчатые вещества и материалы, легковоспламеняющиеся жидкости и воспламеняющиеся газы;
- буксировать транспортное средство.

Запрещается перевозить другой груз, не указанный в товарно-транспортной документации, а также посторонних лиц.

Специалисты, ответственные за перевозку опасных грузов и выполнение погрузочно-разгрузочных работ с опасными грузами, должны назначаться приказом нанимателя из числа лиц, прошедших подготовку, в порядке, установленном Инструкцией о подготовке, имеющих свидетельство о подготовке специалистов в области безопасности перевозки опасных грузов.

Не позднее месяца со дня назначения на должность и периодически – в соответствии с требованиями НПА, но не реже одного раза в 3 года, специалисты в соответствующих комиссиях проходят проверку знаний по вопросам охраны труда.

Иные работники, в том числе водители механических транспортных средств, непосредственно связанные с перевозкой опасных грузов, выполнением погрузочно-разгрузочных работ с опасными грузами, сопровождением, охраной, диспетчерским управлением, временным хранением и подготовкой опасных грузов и транспортных средств к перевозке, ликвидацией аварий или инцидентов с опасными грузами, изготовлением, эксплуатацией, ремонтом и диагностированием транспортных средств, должны проходить обучение, стажировку, инструктаж и проверку знаний по вопросам охраны труда в соответствии с Инструкцией о порядке обучения, стажировки, инструктажа и проверки знаний работающих по вопросам охраны труда, утвержденной постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28 ноября 2008 г. № 175, постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30 декабря 2008 г. № 210 «О комиссиях для проверки знаний по вопросам охраны труда».

К проведению погрузочно-разгрузочных работ с опасными грузами на подъемно-транспортном оборудовании допускаются работники со стажем работы не менее 1 года, не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование.

Работники, непосредственно связанные с перевозкой опасных грузов, в соответствии с перечнем, определяемым нанимателем, должны не реже одного раза в год проходить проверку знаний по вопросам охраны труда.

## Контрольные вопросы по теме занятия

1. Расшифруйте идентификационный номер опасности на примере конкретного наименования опасного груза.
2. Назовите группы упаковки опасных грузов.
3. Назовите класс опасного груза по образцам знаков опасности.
4. Расшифруйте классификационные коды для конкретных наименований опасных грузов.
5. Приведите примеры разрешения и запрещения совместной перевозки опасных грузов.
6. Какие сведения указываются на информационной таблице?
7. Укажите места размещения информационной таблицы на автотранспорте.
8. Приведите примеры предупредительных надписей и манипуляционных знаков для нанесения на упаковку конкретных наименований опасных грузов.
9. Приведите примеры окраски и надписей на баллонах со сжатым и сжиженным газом.

## Практическое занятие № 7

### ПРИМЕНЕНИЕ СИГНАЛЬНЫХ ЦВЕТОВ И ЗНАКОВ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВ

**Цель занятия:** приобрести знания по приемам и методам использования сигнальных цветов и знаков безопасности для привлечения внимания работающих к непосредственной опасности и овладеть практическими навыками их применения.

**Задачи занятия:**

1. Изучить приемы и методы использования сигнальных цветов и знаков безопасности для привлечения внимания работающих к непосредственной опасности.
2. Овладеть практическими навыками применения сигнальных цветов и знаков безопасности.

**Порядок выполнения работы:**

1. Самостоятельно изучить учебно-методические материалы по теме, дополнительную литературу, предложенную преподавателем.
2. Овладеть практическими навыками применения сигнальных цветов и знаков безопасности.
3. Оформить отчет.
4. Проверить знания по теме занятия, ответив на контрольные вопросы.

#### Общие положения

Сигнальные цвета и знаки безопасности предназначены для привлечения внимания работающих к непосредственной опасности, предупреждения о возможной опасности, предписания и разрешения определенных действий с целью обеспечения безопасности, а также для необходимой информации.

Сигнализация безопасности – это средство предупреждения работающих о приближающейся или возникшей опасности. Системы сигнализации включают в себя специальные автоматические устройства, отключающие машину или установку в случае, если

поданный сигнал не повлечет за собой выполнения в установленный отрезок времени определенных действий оператора по выводу оборудования на нормальный режим функционирования или приведению факторов окружающей среды к нормативным значениям. Сигнализирующие устройства служат для контроля давления, высоты, расстояния, вылета стрелы крана, температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха, содержания в нем вредных веществ, уровня звукового давления, частоты вращения, параметров колебаний и т. д.

*По устройству* сигнализацию подразделяют на внешнюю (габаритные огни, стоп-сигналы, указатели поворота, фонари заднего хода и т. п.) и внутреннюю (контрольные лампы давления масла в двигателе, заряда аккумуляторной батареи, спидометр, тахометр и др.); *по принципу действия* – на звуковую (сирены, свистки, зуммеры, звонки, мелодии, гудки), визуальную (световые, цветковые сигналы, знаки, надписи), одоризационную (специальные датчики, улавливающие изменение запахов) и комбинированную; *по характеру передачи сигнала* – на непрерывную и пульсирующую; *по назначению* – на информационную, предупредительную, аварийную и ответную; *по способу срабатывания* – на автоматическую и полуавтоматическую.

Наиболее распространены световая и звуковая сигнализации. Световую сигнализацию применяют в качестве одного из основных средств обеспечения безопасности на механических транспортных средствах. Она служит для предупреждения водителей и пешеходов о маневрах, совершаемых тем или иным автомобилем, трактором или другими мобильными машинами. В электроустановках световая сигнализация оповещает о наличии или отсутствии напряжения, штатном режиме автоматических линий.

Звуковыми сигналами снабжают подъемно-транспортные установки; агрегаты, обслуживаемые группой работающих; сложные сельскохозяйственные машины с большим числом рабочих параметров, одновременно контролируемых оператором.

Система цветов и знаков безопасности предназначена для выделения отдельных производственных объектов и зон по какому-либо признаку опасности. Она позволяет предупреждать несчастные случаи и аварии, не заменяя технических средств обеспечения безопасности и необходимости проведения мероприятий по

безопасности труда. ГОСТ 12.4.026–2001 «Цвета сигнальные и знаки безопасности» устанавливает характеристики сигнальных цветов, форму, размеры и цвета знаков безопасности, а также порядок их применения.

Сигнальные цвета означают: *красный* – запрет, непосредственная опасность, обозначение средств пожаротушения; *желтый* – предупреждение, возможная опасность; *зеленый* – безопасность, разрешение; *синий* – указание, информация.

Для окрашивания используют следующие цвета:

*зеленый* – эвакуационные знаки, знаки медицинского назначения и сигнальные лампы нормального режима работы оборудования;

*красный* – внутренние поверхности корпусов и кожухов, ограждающих подвижные части машин и механизмов, двери шкафов с электрооборудованием: емкости с огнеопасным, взрывоопасным и легковоспламеняющимся содержимым; кнопки «Стоп», рычаги аварийного выключения; трубопроводы горячей воды; электрические машины; запрещающие знаки и знаки пожарной безопасности; сигнальные лампы тревоги, неисправности и аварийных режимов; символы опасного электрического тока;

*желтый* – емкости для пестицидов и других опасных или токсичных веществ; перила; открытые вращающиеся части оборудования; точки смазывания машин и механизмов; предупреждающие знаки; кромки оградительных устройств, не полностью закрывающие опасные зоны (ограждения приводных цепей или ремней, кожух абразивного круга и т. п.); постоянные и временные ограждения или элементы ограждений, устанавливаемых на границах опасных зон; сигнальные лампы;

*синий* – указательные и предписывающие знаки; места присоединения заземляющих устройств; места зачаливания или установки домкратов.

### ***Знаки безопасности***

Государственным стандартом знаки безопасности разделены на следующие группы: запрещающие; предупреждающие; предписывающие; указательные; пожарной безопасности; эвакуационные; медицинского назначения.

*Запрещающие знаки* запрещают или ограничивают какие-либо действия, например: пользование открытым огнем,

электронагревательными приборами, курение, проход, тушение водой, вход или проход с животными, включение, доступ посторонних, прием пищи, использование лифта для подъема или спуска людей и др.

*Предупреждающие знаки* сигнализируют о возможной опасности, например: о наличии легковоспламеняющихся, ядовитых, едких или коррозионных веществ, возможном падении груза, опасности поражения электрическим током, лазерном излучении, электромагнитном поле, горячей поверхности, вероятности затягивания между вращающимися элементами, травмировании рук и т. п.

*Предписывающие знаки* разрешают определенные действия работников только при соблюдении конкретных требований безопасности труда: при использовании защитных очков, каски или шлема, защитных наушников, средств индивидуальной защиты органов дыхания, защитной обуви, защитных перчаток, защитной одежды; защитного щитка, предохранительного или страховочного пояса; при отключении штепсельной вилки и др. Знаки «Проход здесь», «Переходить по подземному переходу» и «Курить здесь» устанавливаются в местах, где обеспечена безопасность выполнения этих действий. В случаях, которые не подходят под действие конкретного знака, устанавливается общий предписывающий знак.

*Указательные знаки*, как следует из их названия, указывают расположение определенного места или объекта (пункта или места приема пищи, питьевой воды, места для курения).

*Знаки пожарной безопасности* устанавливаются в местах расположения пожарного крана, пожарной лестницы, огнетушителя, телефона для использования при пожаре, нескольких средств противопожарной защиты, пожарного водосточника, пожарного гидранта, кнопок включения установок или систем пожарной автоматики, звукового оповещателя пожарной тревоги. Их также применяют для обозначения направления движения.

*Эвакуационные знаки и знаки медицинского назначения* устанавливаются в местах расположения аптечки первой медицинской помощи, средств выноса (эвакуации) пораженных, пункта приема гигиенических процедур (душевой), пункта обработки глаз, медицинского кабинета, телефона связи с медицинским пунктом (скорой медицинской помощью), пункта или места сбора и других местах. Эти знаки служат также для информирования о направлениях движения при эвакуации («Направление к эвакуационному выходу по

лестнице вниз» и пр.) и действиях в аналогичных случаях («Для открывания сдвинуть», «Открывать движением от себя» и пр.).

При необходимости уточнить, ограничить или усилить действие указанных выше знаков безопасности применяют вспомогательные знаки, имеющие цвет, соответствующий сигнальному цвету знака, вместе с которым их применяют. Эти знаки выполняют прямоугольной формы с поясняющей надписью.

### ***Плакаты и знаки безопасности в электроустановках***

Плакаты и знаки безопасности необходимо применять:

- для запрещения операций с коммутационными аппаратами, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на место работ;
- предупреждения об опасности приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением;
- разрешения определенных действий при выполнении только конкретных требований безопасности труда;
- указания местонахождения различных объектов и устройств и т. п.

По характеру применения плакаты безопасности могут быть постоянными и переносными, а знаки безопасности – постоянными.

Перечень, форма, размеры, места и условия применения плакатов и знаков безопасности приведены согласно приложению к Межотраслевым правилам по охране труда при работе в электроустановках. Примеры плакатов и знаков безопасности, используемых в электроустановках, приведены в прилож. 20.

### ***Система информации об опасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом***

Система информации об опасности включает в себя следующие элементы:

- информационные таблицы для обозначения транспортных средств, перевозящих опасные грузы, согласно прилож. 21;
- аварийную карточку для определения мероприятий по ликвидации аварий или инцидентов и их последствий;
- информационную карточку для расшифровки идентификационного номера опасности, указанного на информационной таблице, согласно прилож. 22;

- специальную окраску и надписи на транспортных средствах (цистернах);
- информационное табло (знаки опасности);
- маркировку, характеризующую транспортную опасность, на упаковках;
- проблесковый маячок оранжевого цвета;
- включение ближнего света фар в дневное время.

Организация СИО в соответствии с требованиями Правил возлагается на перевозчика, выполняющего перевозки опасных грузов, грузоотправителя и грузополучателя.

Информационные таблицы должны изготавливаться предприятиями по размерам согласно прилож. 21 и с соблюдением следующих требований:

- общий фон таблицы – оранжевый;
- светоотражающие таблички оранжевого цвета должны иметь 40 см в основании, а их высота должна составлять 30 см;
- фон граф «Идентификационный номер опасности» и «Номер ООН» – оранжевый;
- рамка таблицы, линии разделения граф, цифры и буквы текста выполняются черным цветом;
- ширина букв в графах «Идентификационный номер опасности» и «Номер ООН» равна 15 мм;
- рамка и разделительные линии таблицы наносятся линиями шириной 15 мм;
- написание буквенно-цифрового идентификационного номера опасности производится строго в соответствии с порядком букв и цифр.

Номер вещества по списку ООН и идентификационный номер опасности информационной таблицы должны быть выдавленными, нестираемыми и оставаться разборчивыми после пребывания в огне в течение 15 мин.

Информационные таблицы должны быть съемными или закрывающимися.

На информационных таблицах, установленных на транспортных единицах, перевозящих опасные грузы в упаковках, идентификационные номера не указываются.

Информационная карточка изготавливается из плотной бумаги размером 130×60 мм. На лицевой стороне карточки дается расшифровка основного и дополнительных номеров опасности, а на оборотной стороне приводятся идентификационные номера опасности.

Идентификационный номер опасности может состоять из двух или трех цифр, перед которыми в соответствующих случаях про- ставляется буква X. Если перед идентификационным номером опасности стоит буква X, то это означает, что данное вещество выделяет легковоспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой.

В случае возникновения чрезвычайной ситуации при перевозке опасных грузов мероприятия по ликвидации их последствий осуществляются согласно указаниям, приведенным в аварийной карточке.

Идентификация перевозимого опасного груза осуществляется согласно номеру по списку ООН, имеющемуся в информационной таблице, и аварийной карточке, а также в заявке на перевозку груза.

Кузова транспортных средств, цистерны, прицепы и полуприцепы-цистерны, предназначенные для перевозки опасных грузов, должны быть окрашены в установленные для этих грузов опознавательные цвета, предусмотренные конструкторской документацией, и иметь соответствующие надписи.

Высота букв и надписей, наносимых на транспортные средства (цистерны) и грузы, должна быть не менее 150 мм.

При перевозке опасных грузов в контейнере на его внешней стороне должны быть нанесены знаки опасности, аналогичные знакам, нанесенным на их упаковках.

Масса опасных грузов в контейнерах, перевозимых транспортным средством, не должна превышать допустимую массу опасных грузов при перевозке транспортным средством.

Запрещается нанесение на цистернах и контейнерах, перевозящих опасные грузы, надписей, не предусмотренных Правилами.

На боковых и на обеих торцевых сторонах по центру контейнеров или переносных цистерн, а также на боковых сторонах и сзади цистерн должны быть размещены знаки опасности, соответствующие перевозимому опасному грузу согласно прилож. 22.

Когда автоцистерна или съемная цистерна, перевозимая на транспортном средстве, имеет несколько отсеков (секций), и в них перевозятся два наименования опасных грузов или более, знаки опасности должны быть размещены на каждой боковой стороне в месте расположения соответствующих отсеков и один знак опасности каждого образца, имеющийся на каждой боковой стороне, должен быть размещен на задней стороне транспортного средства. Однако в том случае, если для всех отсеков требуются одни и те же знаки опасности, они должны быть размещены по одному на

каждой боковой стороне и на задней стороне транспортного средства. Образцы знаков опасности размещены в прилож. 23.

Если для одного и того же отсека требуется более одного знака опасности, они должны быть размещены рядом друг с другом.

Цвет баллонов со сжатым и сжиженным газом и надписи на них приведены в таблице.

Таблица

Нанесение окраски и надписей на баллонах со сжатым и сжиженным газом

Наименование газа	Окраска баллонов	Текст надписи на баллоне	Цвет надписи на баллоне	Цвет полосы на баллоне
1	2	3	4	5
Азот	Черная	Азот	Желтый	Коричневый
Аммиак	Желтая	Аммиак	Черный	—
Аргон сырой	Черная	Аргон сырой	Белый	Белый
Аргон технический	Черная	Аргон технический	Синий	Синий
Аргон чистый	Серая	Аргон чистый	Зеленый	Зеленый
Ацетилен	Белая	Ацетилен	Красный	—
Бутилен	Красная	Бутилен	Желтый	Черный
Нефтегаз	Серая	Нефтегаз	Красный	—
Бутан, пропан, метан	Красная	Бутан Пропан Метан	Белый	—
Водород	Темно-зеленая	Водород	Красный	—
Воздух	Черная	Сжатый воздух	Белый	—
Гелий	Коричневая	Гелий	Белый	—

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
Закись азота	Серая	Закись азота	Черный	—
Кислород	Голубая	Кислород	Черный	—
Кислород медицинский	Голубая	Кислород медицинский	Черный	—
Сероводород	Белая	Сероводород	Красный	Красный
Сернистый ангидрид	Черная	Сернистый ангидрид	Белый	Желтый
Углекислота	Черная	Углекислота	Желтый	—
Фосген	Защитная	—	—	Красный
Фреон-11	Алюминиевая	Фреон-11	Черный	Синий
Фреон-12	Алюминиевая	Фреон-12	Черный	—
Фреон-13	Алюминиевая	Фреон-13	Черный	2 красные
Фреон-22	Алюминиевая	Фреон-22	Черный	2 желтые
Хлор	Защитная	—	—	Зеленый
Циклопропан	Оранжевая	Циклопропан	Черный	—
Этилен	Фиолетовая	Этилен	Красный	—
Все другие горючие газы	Черная	Наименование газа	Белый	—
Все другие негорючие газы	Черная	Наименование газа	Желтый	—

### Контрольные вопросы по теме занятия

1. Каково назначение сигнальных цветов и знаков безопасности?
2. Что включает в себя система сигнализации безопасности?
3. Что обозначают сигнальные цвета?
4. На какие группы разделены знаки безопасности?
5. Каково назначение вспомогательных знаков?
6. В каких случаях применяется звуковая сигнализация?
7. В каких случаях применяется световая сигнализация?
8. Приведите примеры использования плакатов и знаков безопасности при работе в электроустановках.
9. Приведите примеры использования плакатов и знаков безопасности при перевозке опасных грузов.

## Практическое занятие № 8

### РАСПОЛОЖЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ С УЧЕТОМ СКОРОСТЕЙ ПРИБЛИЖЕНИЯ ЧАСТЕЙ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

**Цель занятия:** приобрести знания и навыки по расчету минимальных расстояний для электрочувствительного предохранительного оборудования с учетом скоростей приближения частей тела человека.

#### **Задачи занятия:**

1. Изучить методику расчета минимальных расстояний.
2. Овладеть практическими навыками по расчету минимальных расстояний для предохранительного оборудования с учетом скоростей приближения частей тела человека.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Самостоятельно изучить учебно-методические материалы по теме, дополнительную литературу, предложенную преподавателем.
2. Рассчитать минимальные расстояния для предохранительного оборудования с учетом скоростей приближения частей тела человека.
3. Оформить отчет с расчетом.
4. Проверить знания по теме занятия, ответив на контрольные вопросы.

#### **Общие положения**

Сохранение здоровья работающих – это не только предпосылка для высокой производительности труда, повышения благосостояния, но и залог устойчивого социально-экономического развития республики; и является одной из важнейших функций государства, основой его социальной политики.

Наиболее травмоопасными отраслями экономики Республики Беларусь являются строительство, сельское хозяйство и промышленность. Коэффициент частоты потерпевших при несчастных случаях на производстве и со смертельным исходом в среднем за период 2006–2008 гг., соответственно, составляет 1,82; 1,48; 1,30 при среднем коэффициенте по двадцати одной отрасли Республики Беларусь 0,64, что в 2 раза ниже, чем в трех приведенных отраслях.

За счет техники значительно расширились возможности человека и одновременно возросли требования к безопасности труда. Причинами аварий и несчастных случаев нередко служат технические факторы – конструктивные недостатки или неисправность машин и механизмов, несовершенство технологических процессов, отсутствие либо выход из строя защитных средств и т. п.

Пространство, в котором постоянно действует или периодически возникает производственный фактор, опасный для жизни и здоровья человека, называется опасной зоной.

Для снижения травмоопасности обслуживающего персонала при нахождении его в опасных зонах применяются различные системы безопасности. Повышение эффективности применения таких систем в составе технологического оборудования достигается с помощью использования различных защитных устройств, в том числе фотобарьеров. Фотобарьеры обычно содержат в качестве основных конструктивных элементов оптический излучатель, фотоприемник, электронный блок управления, а также блоки коммутации оборудования и оповещения оператора.

Фотобарьеры при работе подвергаются воздействию различных источников засветки, в числе которых могут случайно оказаться и отражающие поверхности, негативно влияющие на их надежность. Повысить надежность фотобарьеров при работе в таких условиях можно, опираясь на различные принципы организации и управления системы. Например, в блоках управления фотобарьеров можно использовать микроконтроллеры, обеспечивающие программирование приема-передачи оптических кодоимпульсных сигналов.

С учетом вышеизложенных принципов проектирования разработаны одно- и многолучевые фотобарьеры.

Более помехоустойчивым является электрочувствительное предохранительное оборудование, использующее радиоактивные электронно-оптические предохранительные устройства.

Для разработки электрочувствительного предохранительного оборудования необходимо владеть методологией расчета минимальных расстояний защитных устройств оборудования (машины) до опасной зоны, основанной на корректном выборе устройств обнаружения или исполнительных устройств по соответствующим стандартам типов *A*, *B*, *C* или по результатам выполнения оценки риска.

Соблюдение расчетных расстояний обеспечит достаточную степень защиты обслуживающего персонала от риска, связанного с приближением к опасной зоне, которая характеризуется опасностями травмирования устройствами механического типа.

Методология расположения устройств обнаружения или приведения в действие предохранительного оборудования в соответствии со стандартом ИСО 13855–2006 «Безопасность оборудования. Расположение защитных устройств с учетом скоростей приближения частей тела человека» заключается в следующем:

1) идентифицировать опасности и оценить риски (см. ИСО/ТО 12100-1, ИСО 14121);

2) выбрать один из установленных типов предохранительного оборудования по стандарту типа *C* для конкретной машины (если он существует) и использовать значение расстояния, указанное в этом стандарте;

3) использовать формулы для расчета минимального расстояния для выбранного предохранительного оборудования, приведенные в данном стандарте, если стандарт типа *C* отсутствует или не устанавливает минимальные расстояния. Выбор подходящего типа предохранительного оборудования должен быть выполнен согласно соответствующим стандартам типов *A* и *B*.

Расчет минимальных расстояний для электрочувствительного предохранительного оборудования, использующего радиоактивные электронно-оптические предохранительные устройства, производится с учетом скоростей приближения частей тела человека.

Минимальное расстояние  $S$  (мм) от опасной зоны до точки, линии, плоскости или зоны обнаружения следует рассчитывать по формуле

$$S = KT + C, \quad (8.1)$$

где  $K$  – параметр, полученный по данным скоростей приближения тела человека или частей его тела, мм/с;

$T$  – общая характеристика останова системы, с;

$C$  – дополнительное расстояние, полученное по перемещению в направлении опасной зоны до приведения в действие предохранительного оборудования, мм.

Минимальное расстояние  $S$  от опасной зоны до точки, линии, плоскости или зоны обнаружения – это время или перемещение, проходящие от момента приведения в действие функции обнаружения до прекращения опасного движения или до перехода машины в безопасное состояние, включающее минимально две стадии:

$$T = t_1 + t_2, \quad (8.2)$$

где  $t_1$  – максимальное время между приведением в действие функции обнаружения и выходным сигналом коммутационного устройства, находящегося в состоянии «выключено»;

$t_2$  – максимальное время срабатывания машины, т. е. время, требуемое для останова машины или исключения рисков после получения выходного сигнала от предохранительного оборудования.  $t_2$  зависит от различных факторов, например: от температуры, времени переключения клапанов, старения элементов [МЭК 61496-1,3.20].

Потребители должны выбирать и применять электрочувствительное предохранительное оборудование, использующее радиоактивные электронно-оптические предохранительные устройства для машины согласно соответствующему стандарту типа  $C$  для этой конкретной машины. Если стандарт типа  $C$  отсутствует, то следует выполнять оценку риска в соответствии с ИСО 14121.

В случае, если направление приближения параллельно к зоне обнаружения (рисунок), то минимальное расстояние  $S$  должно быть рассчитано по формуле (8.1). При этом  $K$  меняется на 1600 мм/с,  $C$  – на  $1200 - 0,4H$ , но не менее 850 мм ( $H$  – высота зоны обнаружения над базовой плоскостью, например над полом):

$$S = 1600T + (1200 - 0,4H). \quad (8.3)$$

Для предохранительного оборудования указанного типа высота  $H$  зоны обнаружения должна быть не более 1000 мм. Однако если значение  $H$  больше 300 мм (или больше 200 мм – для непромышленного назначения, например, в присутствии детей), существует риск непреднамеренного, необнаруженного доступа под зоной обнаружения, что следует учитывать при оценке риска.

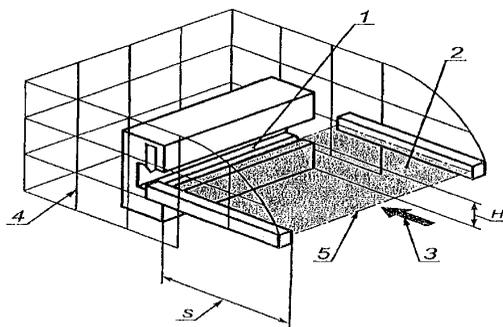


Рис. Схема параллельного приближения к зоне обнаружения:  
 $H$  – высота зоны обнаружения над базовой плоскостью;  $S$  – минимальное расстояние; 1 – опасная зона; 2 – зона обнаружения; 3 – направление приближения; 4 – неподвижное защитное ограждение; 5 – начало зоны обнаружения

Минимальная допустимая высота зоны обнаружения  $K$  рассчитывается по формуле

$$H = 15 (d - 50). \quad (8.4)$$

Для заданной высоты зоны обнаружения  $H$  соответствующая способность обнаружения  $d$  должна быть рассчитана по формуле

$$d = H / 15 + 50. \quad (8.5)$$

Если известна или задана высота зоны обнаружения  $H$ , то может быть рассчитана максимальная способность обнаружения, например: при расчете горизонтальной части  $L$ -образной формы электрочувствительного предохранительного оборудования или если известна или задана способность обнаружения, то минимальная высота может быть рассчитана вплоть до максимального допустимого значения, равного 1000 мм.

Таким образом, расчет минимальных расстояний для электрочувствительного предохранительного оборудования, использующего радиоактивные электронно-оптические предохранительные устройства, производится с учетом скоростей приближения частей тела человека.

## Примеры расчета минимальных расстояний защитных устройств оборудования (машины) до опасной зоны

**Пример 1.** Во время обкатки и испытания двигателей вокруг стенда возникают опасные зоны, поэтому во время горячей обкатки предлагается эти зоны оградить.

Для разработки такого оборудования необходимо рассчитать минимальные расстояния защитных устройств оборудования до опасной зоны. Соблюдение расчетных расстояний обеспечивает достаточную степень защиты работников от риска, связанного с приближением к опасной зоне (в нашем случае – при приближении к обкатываемому двигателю).

При приближении в нормальном направлении к зоне обнаружения минимальное расстояние от электрочувствительного предохранительного оборудования, использующего радиоактивные электронно-оптические предохранительные устройства, определяется по формуле (8.1) с заменой  $K$  на 2000 мм/с,  $C$  – на 8 ( $d - 14$ ), но не менее чем 0,  $d$  – способность обнаружения предохранительного устройства:

$$S = 2000T + 8(d - 14). \quad (8.6)$$

При времени останова электродвигателя стенда  $t_2 = 200$  мс и времени срабатывания электрочувствительного предохранительного оборудования, использующего вертикальное радиоактивное электронно-оптическое предохранительное устройство, обладающее способностью обнаружения  $d = 14$  мм,  $t_1 = 30$  мс, минимальное расстояние от опасной зоны до зоны обнаружения

$$S = 2000(0,2 + 0,03) + 8(14 - 14) = 460 \text{ мм.}$$

В этом случае минимальное расстояние  $S$  от зоны обнаружения до опасной зоны составляет 460 мм.

**Пример 2.** Для машины с высотой стола 1000 мм требуется двухпозиционная зона обнаружений.

Общая характеристика останова системы  $T = 100$  мс, способность обнаружения  $d = 40$  мм.

Для вертикальной зоны обнаружения используем формулу (8.6):

$$S = 2000T + 8(d - 14),$$

где  $T = 100$  мс;

$d = 40$  мм.

Получаем

$$S = 2000 \cdot 0,01 + 8(40 - 14) = 200 + 208 = 408 \text{ мм};$$

$S = 408$  мм.

Формула (8.6) справедлива, т. к.  $S = 408 < 500$  мм.

Для горизонтальной зоны обнаружения используем формулу (8.3):

$$S = 1600T + (1200 - 0,4H),$$

где  $1200 - 0,4H$  не менее 850 мм.

Получаем

$$S = 1600 \cdot 0,01 + 850 = 160 + 850 = 1010 \text{ мм};$$

$S = 1010$  мм.

Таким образом, точка вращения будет расположена на горизонтальном расстоянии от опасной зоны, равном 408 мм.

Минимальная длина зоны обнаружения будет равна 602 мм ( $1010 - 408$ ).

Оценка риска должна показать, требуется ли дополнительное защитное ограждение в настоящем примере с расстоянием между точкой вращения и опасной зоной, равным 408 мм.

**Пример 3.** Оценка риска показывает, что для защиты от непредусмотренного доступа в опасную зону автоматизированной системы машины применим напольный коврик, чувствительный к давлению, или расположенное на полу радиоактивное электронно-оптическое предохранительное устройство.

Время останова системы машины  $t_1 = 300$  мс, а время срабатывания предохранительного оборудования  $t_2 = 35$  мс.

Минимальное расстояние  $S$  следует рассчитывать по формуле

$$S = 1600T + 1200.$$

Получаем

$$S = 1600 \cdot 0,335 + 1200 = 536 + 1200 = 1736 \text{ мм};$$

$$S = 1736 \text{ мм}.$$

### **Контрольные вопросы по теме занятия**

1. Что называют опасной зоной?
2. Какие виды защитных устройств существуют?
3. Какое электрочувствительное предохранительное оборудование является более помехоустойчивым?
4. Как рассчитать минимальное расстояние  $S$  от опасной зоны до зоны обнаружения?
5. Что означает выражение «минимальное расстояние  $S$  от опасной зоны до точки, линии, плоскости или зоны обнаружения»?
6. Что означает выражение «высота зоны обнаружения над базовой плоскостью»?
7. Как рассчитать способность обнаружения  $d$ ?

## Практическое занятие № 9

### РАЗРАБОТКА ИНСТРУКЦИИ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

**Цель занятия:** приобрести знания по организации работ, порядку разработки инструкций по охране труда и практические навыки установления требований к их содержанию, оформлению и введению в действие.

#### **Задачи занятия:**

1. Изучить Инструкцию о порядке разработки и принятия локальных нормативных правовых актов, содержащих требования по охране труда для профессий и (или) отдельных видов работ (услуг), утвержденную постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28.12.2008 г. № 176 (ред. от 24.12.2013 г.), Правила по охране труда при производстве продукции животноводства, утвержденные постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 28.12.2007 г. и другие нормативные акты (документы), рекомендованные преподавателями.

2. На основании Типовой инструкции по охране труда в отрасли животноводства разработать инструкцию по охране труда при обслуживании быков-производителей.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Самостоятельно изучить учебно-методические материалы по теме, дополнительную литературу, предложенную преподавателем.

2. Изучить требования нормативной документации к разработке, содержанию и оформлению инструкций по охране труда.

3. Овладеть практическими навыками разработки инструкции по охране труда.

4. На основе знаний, полученных при изучении учебно-методического материала, и на основании Типовой инструкции по охране труда в отрасли для выполнения практического задания предлагается разработать инструкцию по охране труда при обслуживании быков-производителей (прилож. 24).

5. Проверить знания по теме занятия, ответив на контрольные вопросы.

## Общие положения

Важное условие предупреждения производственного травматизма – обучение персонала безопасным и безвредным приемам труда по инструкциям по охране труда. Работники обязаны соблюдать инструкции по охране труда, устанавливающие правила выполнения работ и поведения в производственных помещениях и на строительных площадках.

Для работников различных профессий и видов работ соответствующими руководящими органами разрабатываются Типовые инструкции по охране труда, которые не всегда учитывают особенности профессии в производственных условиях конкретного объекта, поэтому необходима разработка инструкции по охране труда с учетом конкретных условий. Требования инструкций являются обязательными для работников, их выполнение проверяется при осуществлении всех видов контроля в системе управления охраной труда.

Порядок разработки и согласования инструкций регламентируется Инструкцией о порядке разработки и принятия локальных нормативных правовых актов, содержащих требования по охране труда для профессий и (или) отдельных видов работ (услуг), утвержденной постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28.12.2008 г. № 176 (ред. от 24.12.2013 г.). Инструкции разрабатываются на основе стандартов безопасности труда, правил и норм безопасности и гигиены труда, Типовых инструкций, требований безопасности, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации заводоизготовителей оборудования, а также на основе технологической документации предприятия с учетом конкретных условий производства.

Требования инструкций являются обязательными для работников, а их невыполнение рассматривается как нарушение трудовой дисциплины.

Наниматель обязан обеспечить всех работающих инструкциями по охране труда и организовать изучение их до начала выполнения трудовых обязанностей.

Разработка инструкций производится на основании приказов и распоряжений руководства предприятия, в которых указываются исполнители и сроки выполнения работ.

Инструкции разрабатываются руководителями структурных подразделений организации (цехов, участков, отделов, лабораторий,

кафедр и др.) с участием профсоюзов (уполномоченных лиц по охране труда работников организации).

Руководство разработкой инструкций возлагается на главного инженера или его заместителя. В необходимых случаях руководитель предприятия привлекает к работе специалистов других подразделений.

Служба охраны труда предприятия осуществляет постоянный контроль за своевременной разработкой, проверкой и пересмотром инструкций, оказывает методическую помощь разработчикам.

Проект инструкции рассматривается службой охраны труда, объектовой пожарной частью, медицинской службой и другими заинтересованными службами и подразделениями, а также профсоюзами предприятия.

После изучения поступивших замечаний и предложений разрабатывается окончательный вариант инструкции, который подписывается руководителем подразделения – разработчика инструкции и представляется на согласование в службу охраны труда, профсоюзному комитету, а также, при необходимости, другим заинтересованным подразделениям (по усмотрению службы охраны труда).

Утверждение инструкции осуществляется приказом руководителя предприятия. О введении инструкции в действие в срок не позднее чем за неделю извещаются профсоюзные комитеты.

На местах разрабатывают 2 вида инструкций: по видам работ и профессиям. Инструкция по охране труда должна содержать следующие главы, именуемые:

- «Общие требования по охране труда»,
- «Требования по охране труда перед началом работы»,
- «Требования по охране труда при выполнении работы»,
- «Требования по охране труда по окончании работы»,
- «Требования по охране труда в аварийных ситуациях».

В инструкцию по охране труда с учетом специфики профессии, вида работ (услуг) могут включаться другие главы.

Инструкции по охране труда актуализируются с целью определения их соответствия действующим требованиям по охране труда и решения вопроса о необходимости их пересмотра.

Пересмотр инструкций по охране труда осуществляется не реже одного раза в 5 лет, инструкций по охране труда для профессий и работ с повышенной опасностью – не реже одного раза в 3 года.

Если в течение указанных сроков условия труда на рабочих местах и требования НПА, ТНПА, использованных при составлении

инструкции по охране труда, не изменились, то приказом по организации действие инструкции по охране труда продлевается на следующий срок, о чем делается запись: «Срок действия продлен. Приказ от \_\_\_ № \_\_\_\_» на первой странице инструкции по охране труда.

### ***Требования безопасности при работе с животными и выполнении санитарных мероприятий***

*Меры безопасности при обслуживании животных.* Не допускается обслуживать животных, назначать погонщиками и проводниками скота, привлекать к убою и вскрытию трупов животных лиц моложе 18 лет, лиц с физическими недостатками, препятствующими безопасному выполнению работ, беременных и кормящих женщин и женщин, имеющих детей в возрасте до одного года. Лица, у которых установлены общие для человека и животных заболевания (туберкулез, бруцеллез, лептоспироз и т. д.), к работе на животноводческих фермах и комплексах не допускаются. Операторы по обслуживанию животных, имеющие значительные раны, ссадины и кожные заболевания, могут быть допущены к работе только с разрешения медицинского работника и при условии выполнения ими необходимых защитных мер.

С внешней стороны станка (стойла) для животных, имеющих беспокойный или злой нрав, вывешиваются трафареты желтого цвета, предупреждающие об осторожности при подходе к ним. Буквы должны иметь следующие размеры: 35 мм – высота, 16 мм – ширина, 3 мм – толщина линий. При обследованиях животных, содержащихся без привязи, и в ходе других зооветеринарных мероприятий следует использовать соответствующие устройства для фиксации (расколы, фиксационные станки).

Лица, обслуживающие быков-производителей, обучаются правилам техники безопасности и аттестуются. Аттестацию проводит и оформляет в специальном журнале комиссия, назначенная приказом руководителя предприятия.

Территория, на которой размещены помещения для содержания быков-производителей и выгульные площадки, огораживается изгородью высотой не менее 1,5 м. В местах возможного пребывания быков-производителей, прохода, предманежных помещениях

и в манеже оборудуются островки безопасности для укрытия людей. Барьер безопасности делается без перехватов на высоте до 2 м между вертикальными столбами, расстояние между которыми должно составлять 0,4 м.

Обращение с быками-производителями должно быть ласковым, уверенным, твердым. Робкое и неуверенное обращение развивает у них рефлекс преследования человека. Грубое обращение, нарушение распорядка дня, режима использования и нерегулярное проведение моциона вызывают у животных проявление буйного нрава и развитие оборонительного рефлекса.

Быков-производителей держат в специально отведенных помещениях без глухих перегородок между животными. В скотных дворах быков-производителей следует содержать в просторных индивидуальных прочных станках на привязи.

Привязывать быков-производителей в стойлах необходимо прочной двусторонней привязью, которая выполняется из цепи круглозвенной сварной общего назначения, калибра не ниже 11, или других равнопрочных материалов. Привязь должна быть достаточно свободной, чтобы не стеснять движения и не затягивать шею быка, когда он ложится. Под металлическую цепь ошейника подкладываются ремень или войлок. Цепной элемент привязи следует соединять с ошейником с помощью карабина с автоматической защелкой.

Каждому быку, предназначенному для воспроизводства, в возрасте 6–8 мес. в носовую перегородку вставляется кольцо, которое притягивается ремнем к рогам. Кольцо используется только для управления быком-производителем с помощью палки-води́ла. Предпочтительнее использование води́ла с дистанционным управлением фиксатора кольца.

Выводить быков-производителей на прогулку необходимо на поводке и обязательно с палкой-води́лом длиной не менее 2 м, которую закрепляют за носовое кольцо. Одновременно с быками-производителями выводить на прогулку коров не разрешается. Для прогулки быков-производителей используют специальные площадки с устройством для принудительного механического вождения напряженных животных, электрические установки для активного моциона животных и кольцевые прогулочные площадки с ручным побуждением к движению. Указанные устройства должны обладать достаточной прочностью, исключать нахождение людей среди

животных и травмирование людей и животных. Кольцевую прогулочную площадку оборудуют навесом с ограничителем по высоте до 1,6 м разделительным отводом для отбора и вывода нужного быка-производителя.

Для быков-производителей, не терпящих принудительного моциона, а также для возбужденных животных устраивают индивидуальные дворики для пассивного моциона. Животные в таком дворике должны находиться на привязи, выполненной из прочной цепи, закрепленной одним концом за прочную стойку около входа и с помощью карабина на другом конце – за кольцо ошейника. Длина цепи должна быть на 2 м короче длины наибольшей диагонали выгульного дворика.

Быкам-производителям со злым нравом на рога привинчивают деревянные пластинки и надевают наглазники прямоугольной формы, изготовленные из кожи размером 30×40 см. Наглазники фиксируют на голове ремешками так, чтобы зона обзора была минимальной, но достаточной для свободного передвижения быка. Наглазники лишают быка возможности рассчитывать свои движения. Выводить на прогулку таких быков-производителей следует на развязках двум скотникам.

Во время прогона быков-производителей закрывают ворота выгульных и скотных дворов, устраняют все препятствия на пути их следования и принимают меры для исключения отклонения быков от маршрута. На выгульных двориках разрешается прогуливать на привязи не более одного быка-производителя. Для вывода быка из индивидуального дворика скотник должен, не заходя во дворик, зацепить быка палкой-водилом за носовое кольцо и только после этого отцепить карабин привязи и открыть выпускную дверь. Быков-производителей, которые не дают свободно зацепить палку-водило за носовое кольцо, следует привязывать дополнительно цепью, соединенной с ошейником и свободно проведенной через носовое кольцо.

Содержание быков-производителей в общем стаде на летних выгульных пастбищах (кроме отгонных), а также индивидуальная пастба, в том числе и на привязи, запрещаются.

Чистить и мыть быков-производителей следует после их фиксации на короткой привязи. При этом животным дают небольшое количество корма. Необходимо внимательно следить за поведением животного во время чистки.

При чистке кормушек и раздаче корма голову быка-производителя фиксируют цепью с карабином (скотник при этом находится в кормовом проходе). При содержании быков в станке (стойле) корм в кормушки подают только со стороны кормового прохода. При раздаче корма быку-производителю с беспокойным нравом следует соблюдать особую осторожность, при близком контакте – не поворачиваться к нему спиной.

Перед приучением быка-производителя к новым людям целесообразно выдерживать его несколько дней на сокращенном рационе. Уход за быком новых лиц должен начинаться с дачи ему вкусного корма. Если у быка-производителя со злым нравом проявляются отрицательные реакции по отношению к ухаживающему за ним скотнику, последнему необходимо сменить свою спецодежду. В тех случаях, когда это не помогает, надо попросить другого скотника из этого же помещения обслуживать быка, изучив дополнительно характер поведения животного. Для устранения уже развившегося буйного поведения быка-производителя нужно перевести его на новое место. В новой обстановке сложившийся рефлекс затухает.

Ветеринарному персоналу при очередных обработках быков-производителей следует менять цвет халатов. В хозяйствах, где часто проводят обработку животных в халатах одного и того же цвета – белого, у быков развивается ярко выраженный оборонительный рефлекс на людей в белых халатах. Скотнику и лицам, имеющим частые соприкосновения с быками-производителями, запрещается присутствовать при болезненных для быка профилактических и лечебных процедурах, а также при расчистке копыт, обрезке рогов, вставке носовых колец. Получать семя от быка-производителя необходимо в специальных станках, обеспечивающих безопасность обслуживающего персонала.

Площадка около фиксационного станка должна быть покрыта ковриками из рифленой листовой резины или мягким асфальтом, исключающими оскальзывание.

### **Контрольные вопросы по теме занятия**

1. Для кого разрабатываются инструкции по охране труда?
2. На основании каких нормативных документов разрабатывается инструкция по охране труда?
3. Какие разделы включает инструкция по охране труда?
4. Кто разрабатывает инструкцию по охране труда?

## Практическое занятие № 10

### РАСЧЕТ И МЕРЫ ПО СНИЖЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ЖИВОТНОВОДСТВА В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

**Цель занятия:** приобрести знания о методах расчета выбросов от животноводческих комплексов и птицефабрик, овладеть практическими навыками оценки выбросов расчетным путем.

**Задачи занятия:**

1. Изучить Правила расчета выбросов от животноводческих комплексов, звероферм и птицефабрик (ТКП 17.08-11–2008 Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферный воздух. Утвержден и введен в действие постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 31.12.2008 г. № 13-Т).

2. На основании Правил рассчитать выбросы от животноводческих комплексов и птицефабрик.

**Порядок выполнения работы:**

1. Самостоятельно изучить учебно-методические материалы по теме, дополнительную литературу, предложенную преподавателем.

2. Рассчитать выбросы от животноводческих комплексов и птицефабрик.

3. Оформить отчет с расчетом.

4. Проверить знания по теме занятия, ответив на контрольные вопросы.

#### Общие положения

Методика расчета выбросов от животноводческих комплексов и птицефабрик представляет нормативно-технический материал, который разработан на основе: Законов Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации», «Об охране окружающей среды», Технического кодекса установившейся практики (далее – Технический кодекс), на их основе устанавливаются

правила расчета валовых и массовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от животноводческих комплексов и птицефабрик расчетным методом.

Предотвращение опасности загрязнения окружающей среды и нанесения вреда здоровью человека является одной из актуальных экологических проблем. Анализируя экологическое состояние предприятия, студент, используя методические указания, сможет осуществлять расчеты величин выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от животноводческих комплексов и птицефабрик. Эти расчеты в дальнейшем могут широко использоваться при инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, установлении нормативов допустимых выбросов и технических нормативов учета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и т. д.

Положения методики распространяются на источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от основного производства животноводческих комплексов и птицефабрик.

Применяют методические указания при расчете величин выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, которые используются:

- при инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, технологических нормативов;
- оценке воздействия на окружающую среду и проведении государственной экологической экспертизы;
- разработке проектной документации на строительство, реконструкцию, расширение, техническое перевооружение, модернизацию, изменение профиля производства, ликвидацию объектов и комплексов;
- ведении учета выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- иных мероприятиях по охране атмосферного воздуха, предусмотренных законодательством Республики Беларусь.

В методике расчета выбросов от животноводческих комплексов и птицефабрик применяются следующие термины с соответствующими определениями:

- *валовой выброс загрязняющих веществ*: количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух, рассчитываемое как сумма массовых выбросов отдельных загрязняющих

веществ, поступающих в атмосферный воздух от всех стационарных источников выбросов производства за рассматриваемый период (месяц, квартал, год), тонн в период;

*Примечание.* Далее в Техническом кодексе при расчете валовых выбросов используется размерность «тонн в год», и для расчета выбросов за рассматриваемый период в формулы необходимо подставлять значения параметров за данный период.

– *источник выделения загрязняющих веществ:* технологическое и иное оборудование, машины, механизмы, в которых происходит образование и от которых происходит выделение загрязняющих веществ, либо технологические процессы, при осуществлении которых происходят образование и выделение загрязняющих веществ;

– *залповый выброс загрязняющих веществ:* резкое краткосрочное повышение величины максимального разового выброса загрязняющих веществ от источника выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, предусмотренный технологическим регламентом работы источника выделения загрязняющего вещества.

– *максимальный разовый выброс загрязняющего вещества; максимальный выброс:* масса  $j$ -того загрязняющего вещества, поступающего в атмосферный воздух от стационарного источника выбросов загрязняющих веществ в единицу времени, с усреднением на 20-минутный интервал, граммов в секунду;

– *стационарный источник выбросов:* источник выбросов, перемещение которого без несоразмерного ущерба его назначению невозможно;

– *технологический норматив выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух:* допустимая масса выброса загрязняющих веществ, устанавливаемая в расчете на одно животное, зверя, птицу, граммов на одно сельскохозяйственное животное, граммов на одного пушного зверя, граммов на одну домашнюю птицу;

– *удельное выделение загрязняющих веществ:* определенная на основании инструментальных измерений масса загрязняющих веществ, поступающая в атмосферный воздух от одного сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы при их кормлении сбалансированным по аминокислотам (белкам), витаминам, жирам, микроэлементам, углеводам кормом.

### ***Правила расчета выбросов при процессах содержания, выращивания, откорма и воспроизводства***

Выбросы загрязняющих веществ от различных технологических операций, технологического процесса содержания, выращивания, откорма и воспроизводства сельскохозяйственных животных, пушных зверей и домашней птицы рассчитываются как сумма выбросов от каждого источника выделений. Расчет количества выбросов загрязняющих веществ из различных источников выделения осуществляются на основании:

- фактических характеристик применяемых технологий содержания, выращивания, откорма и воспроизводства;
- характеристик используемых процессов уборки, хранения и использования навоза;
- параметров работы технологического оборудования;
- параметров используемых методов внесения навоза в почву;
- технологических нормативов выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух для каждого вида (технологической группы) сельскохозяйственных животных, пушных зверей и домашней птицы.

Значения параметров, входящих в формулы расчета, принимаются в соответствии с утвержденными в установленном порядке регламентами производства работ.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от каждого  $i$ -того вида (технологической группы) сельскохозяйственного животного, пушного зверя, птицы производится для единицы измерения «тонна в год». Валовые выбросы загрязняющих веществ рассчитываются как сумма выбросов от всех видов (технологических групп) сельскохозяйственных животных, пушных зверей, домашней птицы, находящихся на учете данного животноводческого комплекса, зверофермы, птицефабрики. Далее в Техническом кодексе при расчете валовых выбросов используется размерность «тонн в год», и для расчета выбросов за рассматриваемый период в формулы необходимо подставлять значения параметров за данный период.

Максимальный выброс каждого загрязняющего вещества рассчитывается как среднее значение выброса загрязняющего вещества, исходя из значения валового выброса и продолжительности технологического процесса. При этом для расчета максимального выброса аммиака и метана от сельскохозяйственных животных

используются процессы их стойлового содержания и не учитываются процессы выпаса и пастбищного содержания (то есть для расчета максимального выброса аммиака и метана от сельскохозяйственных животных используется валовой выброс, рассчитанный исходя из фактического времени их содержания в помещении).

Валовой выброс  $j$ -того вещества на различных этапах технологического процесса содержания, выращивания, откорма и воспроизводства сельскохозяйственных животных, пушных зверей, домашней птицы  $M_j^{te}$ , т/год (кл./год – для микроорганизмов), рассчитывается по формуле

$$M_j^{te} = \sum_i G_j^i, \quad (10.1)$$

где  $i$  – вид (технологическая группа) сельскохозяйственного животного;

$G_j^i$  – валовой выброс  $j$ -того вещества от  $i$ -того вида (технологической группы) сельскохозяйственного животного, т/год (кл./год – для микроорганизмов), определяемый для аммиака, метана, закиси азота, сероводорода, метиламина, фенола, метанола, пропиональдегида, гексановой кислоты, диметилсульфида, этилформиата, пыли меховой, микроорганизмов.

Максимальный выброс  $j$ -того вещества на различных этапах технологического процесса содержания, выращивания, откорма и воспроизводства сельскохозяйственных животных, пушных зверей, домашней птицы  $M_j$ , г/с (кл./с – для микроорганизмов), рассчитывается по формуле

$$M_j = \frac{10^6 \cdot M_j^t}{3600 \cdot \tau} = \frac{38,05 \cdot M_j^{te}}{1200}, \quad (10.2)$$

где  $10^6/3600$  – коэффициент пересчета из т/ч в г/с при расчете выбросов аммиака и метана от сельскохозяйственных животных при стойловом содержании;

$\tau$  – продолжительность технологического процесса при расчете выбросов аммиака и метана от сельскохозяйственных животных при их стойловом содержании, ч/год;

$M_j^{\tau}$  – валовой выброс аммиака или метана при стойловом содержании сельскохозяйственных животных, т/год;

38,05 – коэффициент пересчета из т/год в г/с при расчете выбросов от сельскохозяйственных животных при процессах выпаса и пастбищного содержания, от пушных зверей и домашней птицы;

$M_j^{te}$  – валовой выброс  $j$ -того вещества на различных этапах технологического процесса содержания, выращивания, откорма и воспроизводства сельскохозяйственных животных, пушных зверей, домашней птицы, т/год.

Валовой выброс аммиака на различных этапах технологического процесса содержания, выращивания, откорма и воспроизводства  $i$ -того вида (технологической группы) сельскохозяйственного животного (кроме свиней), пушного зверя, домашней птицы  $G_{\text{NH}_3}^i$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$G_{\text{NH}_3}^i = 10^{-3} (K_{N_1^i} + 0,7 \cdot K_{N_2^i} + 0,4 \cdot K_{N_3^i}) \times \sum (q_{\text{NH}_3}^{ia} + q_{\text{NH}_3}^{ib} + q_{\text{NH}_3}^{ic} + q_{\text{NH}_3}^{im} K^{mm}), \quad (10.3)$$

где  $K_{N_1^i}$ ,  $K_{N_2^i}$ ,  $K_{N_3^i}$  – количество сельскохозяйственных животных (кроме свиней), зверей соответствующей градации (возраста), участвующих в данном технологическом процессе, гол. Градации сельскохозяйственных животных (кроме свиней), зверей  $N_1^i$ ,  $N_2^i$ ,  $N_3^i$  определяются согласно прилож. 25;

$q_{\text{NH}_3}^{ia}$  – удельное выделение аммиака от  $i$ -того вида (технологической группы) сельскохозяйственного животного (кроме свиней), пушного зверя при процессах их содержания, выращивания и откорма в течение года, кг/(год·гол.), определяемое в зависимости от наличия данных о системе их содержания по прилож. 26 и 27;

$q_{\text{NH}_3}^{ib}$  – удельное выделение от  $i$ -того вида (технологической группы) сельскохозяйственного животного (кроме свиней), пушно-го зверя при процессах их содержания в загоне, на выгульно-кормовой площадке в течение года, кг/(год·гол.), определяемое по прилож. 26;

$q_{\text{NH}_3}^{ic}$  – удельное выделение от  $i$ -того вида (технологической группы) сельскохозяйственного животного (кроме свиней), пушно-го зверя при процессах их содержания на пастбище, выпасе в течение года, кг/(год·гол.), определяемое по прилож. 26;

$q_{\text{NH}_3}^{mn}$  – удельное выделение аммиака при процессе уборки, хранения и использования навоза в течение года, кг/(год·гол.), определяемое по прилож. 26;

$K^{mn}$  – коэффициент снижения удельных выделений аммиака при процессах уборки, хранения и внесения навоза в почву рассчитывается как произведение коэффициента хранения навоза по прилож. 29 и коэффициента внесения навоза в почву по прилож. 28, при отсутствии данных принимается равным 0,24.

Валовой выброс аммиака на различных этапах технологического процесса содержания, выращивания, откорма и воспроизводства  $i$ -того вида (технологической группы) свиней, домашней птицы  $G_{\text{NH}_3}^i$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$G_{\text{NH}_3}^i = 10^{-3} [K_{N_1^i} (q_{\text{NH}_3}^{N1ia} + q_{\text{NH}_3}^{N1ib} + q_{\text{NH}_3}^{N1mn} K^{mn}) + K_{N_2^i} (q_{\text{NH}_3}^{N2ia} + q_{\text{NH}_3}^{N2ib} + q_{\text{NH}_3}^{N2mn} K^{mn}) + K_{N_3^i} (q_{\text{NH}_3}^{N3ia} + q_{\text{NH}_3}^{N3ib} + q_{\text{NH}_3}^{N3mn} K^{mn})], \quad (10.4)$$

где  $K_{N_1^i}$ ,  $K_{N_2^i}$ ,  $K_{N_3^i}$  – количество свиней, птицы соответствующей градации (возраста), участвующих в данном технологическом процессе, гол. Градации свиней, птицы  $N_1^i$ ,  $N_2^i$ ,  $N_3^i$  определяются по прилож. 25;

$q_{\text{NH}_3}^{Njia}$  – удельное выделение аммиака от  $i$ -того вида (технологической группы) свиней, домашней птицы для градации животных  $N_j$  при процессах их содержания, выращивания и откорма в течение года, кг/(год·гол.), определяемое в зависимости от наличия данных о системе их содержания по прилож. 26, 27;

$q_{\text{NH}_3}^{Njib}$  – удельное выделение от  $i$ -того вида (технологической группы) свиней, домашней птицы для градации животных  $N_j$  при процессах их содержания в загоне, на выгульно-кормовой площадке в течение года, кг/(год·гол.), определяемое по прилож. 26;

$q_{\text{NH}_3}^{Njmn}$  – удельное выделение аммиака при процессе уборки, хранения и использования навоза для градации животных  $N_j$  в течение года, кг/(год·гол.), определяемое по прилож. 26;

$K^{mn}$  – коэффициент снижения удельных выделений аммиака при процессах уборки, хранения и внесения навоза в почву, для свиней рассчитывается как произведение коэффициента хранения навоза (прилож. 28) и коэффициента внесения навоза в почву (прилож. 27), при отсутствии данных принимается равным 0,24, для домашней птицы определяется по прилож. 27, при отсутствии данных принимается равным 0,3.

В случае множественности процессов содержания, выращивания, откорма и воспроизводства сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы коэффициенты  $q_{\text{NH}_3}^{ia}$ ,  $q_{\text{NH}_3}^{ib}$ ,  $q_{\text{NH}_3}^{ic}$ ,  $q_{\text{NH}_3}^{mn}$ ,  $K^{mn}$  применяются для каждой градации животных, зверей, птицы  $N_1^i$ ,  $N_2^i$ ,  $N_3^i$ .

Валовой выброс метана на различных этапах технологического процесса содержания, выращивания, откорма и воспроизводства  $i$ -того вида (технологической группы) сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы  $G_{\text{CH}_4}^i$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$G_{\text{CH}_4}^i = 10^{-3} (K_{N_1^i} + 0,7K_{N_2^i} + 0,4K_{N_3^i}) (q_{\text{CH}_4}^{1i} + q_{\text{CH}_4}^{2i}), \quad (10.5)$$

где  $K_{N_1^i}$ ,  $K_{N_2^i}$ ,  $K_{N_3^i}$  – количество животных, зверей, птицы соответствующего возраста, участвующих в данном технологическом процессе, гол. Градации животных, зверей, птицы  $N_1^i$ ,  $N_2^i$ ,  $N_3^i$  определяются по прилож. 25;

$q_{\text{CH}_4}^{1i}$  – удельное выделение метана непосредственно от  $i$ -го вида (технологической группы) сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы при процессах внутренней ферментации в течение года, кг/(год·гол.), определяемое по прилож. 30;

$q_{\text{CH}_4}^{2i}$  – удельное выделение метана непосредственно от  $i$ -го вида (технологической группы) сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы при процессах уборки, хранения и использования навоза в течение расчетного периода времени, в течение года, кг/(год·гол.), определяемое по прилож. 30.

В случае множественности процессов содержания, выращивания, откорма и воспроизводства сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы коэффициенты  $q_{\text{CH}_4}^{1i}$ ,  $q_{\text{CH}_4}^{2i}$  применяются для каждой градации животных, зверей, птицы  $N_1^i$ ,  $N_2^i$ ,  $N_3^i$ .

Валовой выброс закиси азота на различных этапах технологического процесса содержания, выращивания, откорма и воспроизводства  $i$ -го вида (технологической группы) сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы  $G_{N_2O}^i$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$G_{N_2O}^i = 10^{-3} (K_{N_1^i} + 0,7K_{N_2^i} + 0,4K_{N_3^i}) R^i M^i S_w^i q_{N_2O}^{wi}, \quad (10.6)$$

где  $K_{N_1^i}$ ,  $K_{N_2^i}$ ,  $K_{N_3^i}$  – количество животных, зверей, птицы соответствующего возраста, участвующих в данном технологическом процессе, гол. Градации животных, зверей, птицы  $N_1^i$ ,  $N_2^i$ ,  $N_3^i$  определяются по прилож. 25;

$R^i$  – интенсивность выделения азота, кг/(т·сут) (килограмм азота на тонну массы сельскохозяйственных животных, пушного зверя, домашней птицы в сутки), определяемый по прилож. 31;

$M^i$  – типовая масса  $i$ -того вида (технологической группы) сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы, кг, определяемая по прилож. 31;

$S_w^i$  – доля суммарного годового выделения азота на одну голову  $i$ -того вида (технологической группы) сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы, в зависимости от систем уборки, хранения и использования навоза, согласно прилож. 32;

$q_{N_2O}^w$  – удельное выделение закиси азота в рамках  $w$ -той системы уборки, хранения и использования навоза от  $i$ -того вида (технологической группы) сельскохозяйственного животного, домашней птицы кг/кг, определяемое по прилож. 33.

В случае множественности процессов содержания, выращивания, откорма и воспроизводства сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы коэффициенты  $R^i$ ,  $M^i$ ,  $S_w^i$ ,  $q_{N_2O}^w$  применяются для каждой градации животных, птицы  $N_1^i$ ,  $N_2^i$ ,  $N_3^i$ .

Валовой выброс сероводорода, метиламина, фенола, метанола, пропиональдегида, гексановой кислоты, диметилсульфида, этилформиата, пыли меховой, микроорганизмов на различных этапах технологического процесса содержания, выращивания, откорма и воспроизводства  $i$ -того вида (технологической группы) сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы  $G_j^i$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$G_j^i = 10^{-6} \cdot q_j^i (K_{N_1^i} + 0,7K_{N_2^i} + 0,4K_{N_3^i}), \quad (10.7)$$

где  $q_j^i$  – удельное выделение  $j$ -того вещества непосредственно от  $i$ -того вида (технологической группы) сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы при процессах содержания, выращивания, откорма и воспроизводства в течение года, г/(год·гол.) (г в год на 1 гол.), определяемое по прилож. 26–28;

$K_{N_1^i}$ ,  $K_{N_2^i}$ ,  $K_{N_3^i}$  – количество животных, зверей, птицы соответствующего возраста, участвующих в данном технологическом процессе, гол. Градации животных, зверей, птицы  $N_1^i$ ,  $N_2^i$ ,  $N_3^i$  определяются по прилож. 25.

### ***Правила расчета выбросов при процессах санитарной обработки мест содержания домашней птицы***

По завершении цикла содержания, выращивания, откорма, воспроизводства и убоя домашней птицы производится санация пустого птичника, его подготовка к заселению новой партии. Санация производится согласно технологии (обычно в течение 20 дней) и представляет собой процессы, описанные в прилож. 34, при которых в зависимости от проводимой операции выделяются соответствующие загрязняющие вещества. Выбросы загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух в процессе санитарной обработки мест содержания домашней птицы, относятся к залповым выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Валовой выброс пыли неорганической, содержащей менее 70 % двуокиси кремния, при ворошении помета птицы  $G_{\text{SiO}_2}^i$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$G_{\text{SiO}_2}^i = 10^{-3} \cdot 0,0125 (K_{N_1^i} + 0,7K_{N_2^i} + 0,4K_{N_3^i}) K_{\text{SiO}_2}, \quad (10.8)$$

где  $K_{N_1^i}$ ,  $K_{N_2^i}$ ,  $K_{N_3^i}$  – количество птицы соответствующего возраста, участвующих в данном технологическом процессе, гол. Градации животных, зверей, птицы  $N_1^i$ ,  $N_2^i$ , определяются по прилож. 25;

$K_{\text{SiO}_2}$  – параметр, характеризующий количество пыли неорганической, содержащей двуокись кремния, образующейся при ворошении помета птицы, кг/т, равный 0,2.

Валовой выброс пыли неорганической, содержащей менее 70 % двуокиси кремния при обдувке помещений  $G_{\text{SiO}_2}^i$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$G_{SiO_2}^i = 10^{-6} \cdot 0,3(K_{N_1^i} + 0,7K_{N_2^i} + 0,4K_{N_3^i}), \quad (10.9)$$

где 0,3 – эмпирический коэффициент выброса пыли неорганической, содержащей менее 70 % двуокиси кремния при обдувке помещений;

$K_{N_1^i}, K_{N_2^i}, K_{N_3^i}$  – количество птицы соответствующего возраста, участвующих в данном технологическом процессе, гол. Градации животных, зверей, птицы  $N_1^i, N_2^i, N_3^i$  определяются по прилож. 25;

$K_{SiO_2}$  – параметр, характеризующий количество пыли неорганической, содержащей двуокись кремния, образующейся при ворошении помета птицы, кг/т, равный 0,2.

Валовой выброс диоксида азота при огневом обезвреживании мест содержания птицы  $G_{NO_2}^i$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$G_{NO_2}^i = 10^{-3} \cdot B \cdot Q_i^r \cdot K_{NO_2}, \quad (10.10)$$

где  $B$  – расход топлива, т/год;

$Q_i^r$  – низшая рабочая теплота сгорания топлива, МДж/м<sup>3</sup> (МДж/кг);

$K_{NO_2}$  – параметр, характеризующий количество диоксида, образующегося при сжигании топлива, м<sup>3</sup>/ГДж (кг/ГДж), для природного газа равен 0,08, для дизельного топлива – 0,17, для печного бытового топлива – 0,19, для мазута – 0,21.

Валовой выброс диоксида серы при огневом обезвреживании мест содержания птицы  $G_{SO_2}^i$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$G_{SO_2}^i = 10^{-3} \cdot B \cdot Q_i^r \cdot K_{SO_2}, \quad (10.11)$$

где  $B$  – расход топлива, т/год;

$Q_i^r$  – низшая рабочая теплота сгорания топлива, МДж/м<sup>3</sup> (МДж/кг);

$K_{SO_2}$  – параметр, характеризующий количество диоксида серы, образующегося при сжигании топлива, м<sup>3</sup>/ГДж (кг/ГДж), для природного газа равен 0; для дизельного топлива – 0,008; для печного бытового топлива – 0,02; для мазута – 0,055.

Валовой выброс оксида углерода при огневом обезвреживании мест содержания птицы  $G_{CO}^i$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$G_{CO}^i = 10^{-3} \cdot B \cdot Q_i^r \cdot K_{CO}, \quad (10.12)$$

где  $B$  – расход топлива, т/год;

$Q_i^r$  – низшая рабочая теплота сгорания топлива, МДж/м<sup>3</sup> (МДж/кг);

$K_{CO}$  – параметр, характеризующий количество оксида углерода, образующегося при сжигании топлива, м<sup>3</sup>/ГДж (кг/ГДж), для природного газа равен 0,25; для дизельного топлива – 0,294; для печного бытового топлива – 0,304; для мазута – 0,319.

Валовой выброс сажи при огневом обезвреживании мест содержания птицы  $G_C^i$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$G_C^i = 10^{-3} \cdot B \cdot Q_i^r \cdot K_C, \quad (10.13)$$

где  $B$  – расход топлива, т/год;

$Q_i^r$  – низшая рабочая теплота сгорания топлива, МДж/м<sup>3</sup> (МДж/кг);

$K_C$  – параметр, характеризующий количество сажи, образующейся при сжигании топлива, м<sup>3</sup>/ГДж (кг/ГДж), для природного газа равен 0,113; для дизельного топлива – 0,029; для печного бытового топлива – 0,032; для мазута – 0,036.

Валовой выброс углеводородов при огневом обезвреживании мест содержания птицы  $G_{C_1-C_{10}}^i$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$G_{C_1-C_{10}}^i = 10^{-3} \cdot B \cdot Q_i^r \cdot K_{C_1-C_{10}}, \quad (10.14)$$

где  $B$  – расход топлива, т/год;

$Q_i^r$  – низшая рабочая теплота сгорания топлива, МДж/м<sup>3</sup> (МДж/кг);

$K_{C_1-C_{10}}$  – параметр, характеризующий количество углеводородов, образующих при сжигании топлива, м<sup>3</sup>/ГДж (кг/ГДж), для природного газа равен 0,113; для дизельного топлива – 0,162; для печного бытового топлива – 0,197; для мазута – 0,239.

Валовой выброс формальдегида и фенола при санитарной обработке мест содержания птицы  $G_j^i$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$G_j^i = 10^{-3} \cdot R_j \rho d_j, \quad (10.15)$$

где  $R_j$  – расход дезинфицирующего средства, л/год;

$\rho$  – плотность дезинфицирующего средства, кг/л;

$d_j$  – содержание загрязняющего вещества в дезинфицирующем средстве, %, при использовании формалина – 40 % формальдегида, при использовании креолина – 27,5 % фенола.

### Примеры расчета выбросов загрязняющих веществ

**Пример 1.** На животноводческом комплексе в Гродненской области содержат:

– 2300 гол. крупного рогатого скота, 450 – телки до 1 года, которые содержатся круглый год в помещении на желобчатом полу, 1200 – телки от 1 года до 2 лет осемененные, 650 гол. – коровы мясного и молочного направления на откорме и нагуле, которые с сентября по март содержатся в помещении на желобчатом полу, с апреля по август – на выпасе. Навоз компостируется в буртах, для внесения в почву используется инжекторная заделка в открытые борозды;

– 5400 гол. свиней, 1300 из которых – поросята в возрасте до 4 мес. – содержатся на частично решетчатом полу с ямой для навоза и каналом для смыва водой, 1700 – ремонтные свинки старше 4 мес., 1200 – основные свиноматки, 1200 – проверяемые свиноматки,

которые содержатся в группе на частично решетчатом полу со смывными каналами без аэрации. Навоз хранится в открытых бетонных навозохранилищах с применением несложных технологий (солома, торф). Для внесения в почву используется инжекторная заделка в открытые борозды.

Валовой выброс аммиака рассчитывается по формулам (10.3) и (10.4).

*Расчет для крупного рогатого скота.* Для животных  $K_{N_1}$  и  $K_{N_2}$  удельное выделение аммиака складывается из удельного выделения аммиака от животных в помещении, при содержании их на желобчатом полу (прилож. 27), и удельных выделений от животных на пастбище, выпасе, в загоне, на выгульно-кормовой площадке (прилож. 26). Удельное выделение аммиака равно  $4,2 + 1,9 + 2,0 = 8,1$  кг/(год·гол.).

Для животных  $K_{N_3}$  удельное выделение аммиака равно удельному выделению аммиака от животных в помещении при содержании их круглый год на желобчатом полу (прилож. 27) и составляет  $4,2$  кг/(год·гол.)

Удельное выделение аммиака  $q_{\text{NH}_3}^{mn}$  для животных  $K_{N_1}$ ,  $K_{N_2}$ ,  $K_{N_3}$  по прилож. 26 равно  $6,0$  кг/(год·гол.).

Коэффициент снижения удельного выделения  $K^{mn}$  рассчитывается как произведение коэффициента снижения выбросов аммиака в зависимости от способа хранения навоза (прилож. 29) и коэффициента снижения выбросов аммиака в зависимости от метода внесения навоза в почву (прилож. 28) и равен  $0,8 \cdot 0,3 = 0,24$ .

С учетом специфики данного технологического процесса валовой выброс аммиака равен

$$G_{\text{NH}_3}^{\text{KPC}} = 10^{-3} [(650 + 0,7 \cdot 1200)(8,1 + 6,0 \cdot 0,24) + (0,4 \cdot 450)(4,2 + 6,0 \cdot 0,24)] = 15,230 \text{ т/год.}$$

С учетом формулы (10.2), для расчета максимального выброса следует использовать лишь процесс содержания животных в помещении, следовательно, валовой выброс аммиака, используемый для расчета максимального выброса, равен

$$G_{\text{NH}_3}^{\text{КРС}} = 10^{-3} (650 + 0,7 \cdot 1200 + 0,4 \cdot 450) 4,2 = 7,515 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс аммиака равен

$$M_{\text{NH}_3}^{\text{КРС}} = 10^6 \cdot 7,515 / (3600 \cdot 210 \cdot 24) = 0,414 \text{ г/с.}$$

*Расчет для свиней.* Для проверяемых и основных свиноматок удельное выделение аммиака зависит от метода их содержания и складывается из удельного выделения аммиака от животных в помещении, при содержании их в группе на частично решетчатом полу со смывными каналами без аэрации (прилож. 27), и удельных выделений от животных в загоне, на выгульно-кормовой площадке (прилож. 26). Удельное выделение аммиака для проверяемых свиноматок равно  $1,5 + 0,85 = 2,35$  кг/(год·гол.), для основных свиноматок –  $2,1 + 2,18 = 4,28$  кг/(год·гол.). Удельное выделение аммиака для ремонтных свинок старше 4 мес. равно  $1,9 + 0,75 = 2,65$  кг/(год·гол.), для поросят в возрасте до 4 мес. при содержании на частично решетчатом полу с ямой для навоза и каналом для смыва водой –  $0,36 + 0,36 = 0,72$  кг/(год·гол.).

Удельное выделение аммиака при процессах уборки и хранения навоза по прилож. 26 для проверяемых свиноматок равно 2,65, для основных свиноматок равно 6,82; для ремонтных свинок старше 4 мес. – 1,7 кг/(год·гол.), для поросят в возрасте до 4 мес. – 0,6 кг/(год·гол.).

Коэффициент снижения удельного выделения  $K^{\text{мм}}$  рассчитывается как произведение коэффициента снижения выбросов аммиака в зависимости от способа хранения навоза (прилож. 29) и коэффициента снижения выбросов аммиака в зависимости от метода внесения навоза в почву (прилож. 28) и равен  $0,6 \cdot 0,3 = 0,18$ .

С учетом специфики данного технологического процесса валовой выброс аммиака равен

$$\begin{aligned} G_{\text{NH}_3}^{\text{Свиньи}} &= 10^{-3} [1200 (2,35 + 2,65 \cdot 0,18) + \\ &+ 1200 (4,28 + 6,82 \cdot 0,18) + 1700 (2,65 + 1,7 \cdot 0,18) + \\ &+ 1300 (0,72 + 0,6 \cdot 0,18)] = 16,103 \text{ т/год.} \end{aligned}$$

Для расчета максимального выброса следует использовать лишь процесс содержания животных в помещении, следовательно, валовой выброс аммиака, используемый для расчета максимального выброса, равен

$$G_{\text{NH}_3}^{\text{Свины}} = 10^{-3} (1200 \cdot 1,5 + 1200 \cdot 2,1 + 1700 \cdot 1,9 + 1300 \cdot 0,36) = 8,018 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс аммиака равен:

$$M_{\text{NH}_3}^{\text{Свины}} = 10^6 \cdot 8,018 / (3600 \cdot 210 \cdot 24) = 0,442 \text{ г/с.}$$

Валовой выброс метана рассчитывается по формуле (10.5).

*Расчет для крупного рогатого скота.* Удельное выделение метана при процессах кишечной ферментации и процессах уборки, хранения и использования навоза в течение года (по прилож. 30) равно  $58 + 2,72 = 60,72 \text{ кг/(год гол.)}$ .

Валовой выброс метана равен

$$G_{\text{CH}_4}^{\text{КРС}} = 10^{-3} (650 + 0,7 \cdot 1200 + 0,4 \cdot 450) \cdot 60,72 = 101,402 \text{ т/год.}$$

Для расчета максимального выброса следует использовать лишь процесс содержания животных в помещении.

Удельное выделение метана  $q_{\text{CH}_4}^{\text{li}}$  в связи с нахождением в помещении с сентября по март, исходя из прилож. 30, равно  $58 \cdot 7/12 = 33,83 \text{ кг/(7 мес. гол.)}$ . Следовательно, валовой выброс метана, используемый для расчета максимального, равен

$$G_{\text{CH}_4}^{\text{КРС}} = 10^{-3} ((650 + 0,7 \cdot 1200) \cdot 33,83 + 0,4 \cdot 450 \cdot 58) = 60,847 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс аммиака равен

$$M_{\text{CH}_4}^{\text{КРС}} = 10^6 \cdot 60,847 / (3600 \cdot 210 \cdot 24) = 3,354 \text{ г/с.}$$

*Расчет для свиней.* Удельное выделение метана при содержании свиней и при процессах уборки хранения и использования навоза в течение года по прилож. 30 равно  $1,5 + 3,94 = 5,44 \text{ кг/(год гол.)}$ .

Валовой выброс метана равен

$$G_{\text{CH}_4}^{\text{Свины}} = 10^{-3} (2400 + 0,7 \cdot 1700 + 0,4 \cdot 1300) 5,44 = 22,358 \text{ т/год.}$$

Для расчета максимального выброса следует использовать лишь процесс содержания животных в помещении. Следовательно, валовой выброс метана, используемый для расчета максимального, равен

$$G_{\text{CH}_4}^{\text{Свины}} = 10^{-3} (2400 + 0,7 \cdot 1700 + 0,4 \cdot 1300) 1,5 = 6,165 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс аммиака равен

$$M_{\text{CH}_4}^{\text{Свины}} = 10^6 \cdot 6,165 / (3600 \cdot 210 \cdot 24) = 0,340 \text{ г/с.}$$

Валовой выброс закиси азота рассчитывается по формуле (10.6).

*Расчет для крупного рогатого скота.* Интенсивность выделения азота  $R^i$  (прилож. 31) равна 0,35 кг/(т·сут).

Типовая масса животного  $M^i$  (прилож. 31) равна 420 кг.

Доля суммарного годового выделения азота на одну голову животного  $S_w^i$  (прилож. 32) для животных  $K_{N_1}$  и  $K_{N_2}$  равна 0,2 в период с апреля по август (в связи с нахождением на выпасе) и 0,44 – в период с сентября по март (в связи с нахождением в помещении, откуда навоз убирается и затем компостируется в буртах).

Доля суммарного годового выделения азота на одну голову животного  $S_w^i$  (прилож. 32) для животных  $K_{N_3}$  равна 0,44, так как они круглый год находятся в помещении, откуда навоз убирается и затем компостируется в буртах.

Удельное выделение закиси азота  $q_{\text{N}_2\text{O}}^w$  (прилож. 33) для животных  $K_{N_1}$  и  $K_{N_2}$  равно 0,02 кг/кг в период с апреля по август (в связи с нахождением на выпасе) и 0,006 кг/кг – в период с сентября по март (в связи с нахождением в помещении, откуда навоз убирается и затем компостируется в буртах).

Удельное выделение закиси азота  $q_{N_2O}^w$  (прилож. 33) для животных  $K_{N_3}$  равно 0,006 кг/кг, так как они круглый год находятся в помещении, откуда навоз убирается и затем компостируется в буртах.

С учетом специфики данного технологического процесса валовой выброс закиси азота равен

$$G_{N_2O}^{KPC} = 10^{-3} \cdot 0,35 \cdot 420 [(325 + 0,7 \cdot 600) 0,2 \cdot 0,02 + \\ + (325 + 0,7 \cdot 600) \cdot 0,44 \cdot 0,006 + \\ + 0,4 \cdot 450 \cdot 0,44 \cdot 0,006] = 0,797 \text{ т/год}$$

*Расчет для свиней.* Интенсивность выделения азота  $R^i$  (прилож. 31) равна 0,77 кг/(т·сут).

Типовая масса животного  $M^i$  (прилож. 31) равна 50 кг.

Доля суммарного годового выделения азота на одну голову животного  $S_w^i$  равна 0,379, так как система хранения навоза с использованием открытых бетонных навозохранилищ с применением несложных технологий (солома, торф) в прилож. 32 отсутствует.

Удельное выделение закиси азота  $q_{N_2O}^w$  в рамках системы уборки, хранения и использования навоза (прилож. 33) для животных равно 0,005 кг/кг.

С учетом специфики данного технологического процесса валовой выброс закиси азота равен

$$G_{N_2O}^{Свиньи} = 10^{-3} \cdot 0,77 \cdot 50 \cdot 0,379 [(2400 + \\ + 0,7 \cdot 1700 + 0,4 \cdot 1300) 0,005] = 0,300 \text{ т/год.}$$

Валовой выброс сероводорода, метиламина, фенола, метанола, пропиональдегида, гексановой кислоты, диметилсульфида, этилформиата, пыли меховой, микроорганизмов рассчитывается по формуле (10.7).

Расчет для крупного рогатого скота (табл. 10.1, 10.2).

Таблица 10.1

Удельное выделение  $j$ -того вещества для крупного рогатого скота с учетом приложения 37 и валовой выброс  $j$ -того вещества при процессах содержания, выращивания, откорма и воспроизводства в течение года

Вещество	Удельное выделение $j$ -того вещества $q_j^i$ г/(год · гол.), кл./(год · гол.) для микроорганизмов	Валовой выброс $j$ -того вещества, т/год, кл./год (для микроорганизмов)
Сероводород	15,71	0,026
Метиламин	13,88	0,023
Фенол	6,94	0,012
Метанол	34,00	0,057
Пропиональдегид	17,35	0,029
Гексановая кислота	20,54	0,034
Диметилсульфид	26,64	0,044
Этилформиат	52,73	0,088
Пыль меховая	416,3	0,695
Микроорганизмы <sup>1)</sup>	44376,7 кл	74,109 кл

<sup>1)</sup> Количество микроорганизмов нормируется по числу бактериальных клеток, их результирующее значение не суммируется с величинами выбросов других загрязняющих веществ.

Таблица 10.2

Удельное выделение  $j$ -того вещества для свиней с учетом приложения 37 и валовой выброс  $j$ -того вещества при процессах содержания, выращивания, откорма и воспроизводства в течение года

Вещество	Удельное выделение $j$ -того вещества $q_j^i$ г/(год · гол.), кл./(год · гол.) для микроорганизмов	Валовой выброс $j$ -того вещества, т/год, кл./год для микроорганизмов
1	2	3
Сероводород	15,72	0,065
Метиламин	7,57	0,031
Фенол	8,33	0,034
Метанол	42,39	0,174
Пропиональдегид	17,03	0,070

1	2	3
Гексановая кислота	9,46	0,039
Диметилсульфид	59,80	0,246
Этилформиат	34,06	0,140
Пыль меховая	200,6	0,824
Микроорганизмы <sup>1)</sup>	20 016,6 кл	82,268 кл

<sup>1)</sup> Количество микроорганизмов нормируется по числу бактериальных клеток и их результирующее значение не суммируется с величинами выбросов других загрязняющих веществ.

Результаты расчетов выбросов сводим в табл. 10.3.

Таблица 10.3

Валовые и максимальные выбросы загрязняющих веществ  
от всего животноводческого комплекса

Вещество	КРС, т/год, кл./год	Свины, т/год, кл./год	Валовой выброс, т/год, кл./год <sup>2)</sup>	Максимальный выброс, г/с, кл./год <sup>2)</sup>
Аммиак	15,230	16,103	31,333	0,414 + 0,442 = = 0,853
Метан	101,402	22,358	123,760	3,354 + 0,340 = = 3,694
Закись азота <sup>1)</sup>	0,797	0,300	1,097	0,035
Сероводород	0,026	0,065	0,091	0,003
Метиламин	0,023	0,031	0,054	0,002
Фенол	0,012	0,034	0,046	0,001
Метанол	0,057	0,174	0,231	0,007
Пропиональдегид	0,029	0,070	0,099	0,003
Гексановая кислота	0,034	0,039	0,073	0,002
Диметилсульфид	0,044	0,246	0,29	0,009
Этилформиат	0,088	0,140	0,228	0,007
Пыль меховая	0,695	0,824	1,520	0,048
Микроорганизмы <sup>2)</sup>	74,109 кл.	82,268 кл.	156,377 кл.	4,958 кл.

<sup>1)</sup> Закись азота учитывается как парниковый газ.

<sup>2)</sup> Количество микроорганизмов нормируется по числу бактериальных клеток, их результирующее значение не суммируется с величинами выбросов других загрязняющих веществ.

**Пример 2.** На птицеводческой фабрике Минской области содержат:

– 3000 гол. КРС: 478 из них – телки до 1 года, содержатся круглый год без привязи со свободным выгулом, 1519 – нетели, содержатся круглый год без привязи со свободным выгулом, 1003 – коровы мясного и молочного направления на откорме и нагуле, которые с сентября по май содержатся в помещении на желобчатом полу, с мая по сентябрь содержатся в летнем лагере. Навоз компостируется в буртах, для внесения в почву используется разбрасывание и последующая вспашная заделка в течение 24 ч.

– 312 900 гол. птицы, из них 147 216 – цыплята, 37 404 – молодой кур в возрасте до 170 дней, 128 280 – куры-несушки в возрасте более 170 дней. Для всей птицы используется клеточное содержание. Навоз компостируется в буртах, для внесения в почву используется разбрасывание и последующая вспашная заделка в течение 24 ч.

Валовой выброс аммиака рассчитывается по формулам (10.3) и (10.4).

*Расчет для крупного рогатого скота.* Для животных  $K_{N_1}$  удельное выделение аммиака складывается из удельного выделения аммиака от животных в помещении при содержании их на желобчатом полу (прилож. 27) и удельных выделений от животных на пастбище, выпасе, в загоне, на выгульно-кормовой площадке (прилож. 26). Удельное выделение аммиака равно  $4,2 + 1,9 + 2,0 = 8,1$  кг/(год · гол.).

Для животных  $K_{N_2}$  и  $K_{N_3}$  удельное выделение аммиака равно удельному выделению аммиака от животных в помещении при содержании их круглый год на желобчатом полу (прилож. 27) и составляет  $2,1 + 1,9 + 2,0 = 5,9$  кг/(год · гол.).

Удельное выделение аммиака  $q_{\text{NH}_3}^m$  для животных  $K_{N_1}$ ,  $K_{N_2}$ ,  $K_{N_3}$  (прилож. 26) равно  $6,0$  кг/(год · гол.).

Коэффициент снижения удельного выделения  $K^m$  рассчитывается как произведение коэффициента снижения выбросов аммиака, в зависимости от способа хранения навоза (прилож. 29), и коэффициента снижения выбросов аммиака, в зависимости от метода внесения навоза в почву (прилож. 28), и равен  $0,8 \cdot 0,3 = 0,24$ .

С учетом специфики данного технологического процесса валовой выброс аммиака равен

$$G_{\text{NH}_3}^{\text{KPC}} = 10^{-3} [1003 (8,1 + 6,0 \cdot 0,24) + (0,7 \cdot 1519 + 0,4 \cdot 478) (5,9 + 6,0 \cdot 0,24)] = 18,777 \text{ т/год.}$$

Для расчета максимального выброса следует использовать лишь процесс содержания животных в помещении, и, следовательно, валовой выброс аммиака, используемый для расчета максимального выброса, равен

$$G_{\text{NH}_3}^{\text{KPC}} = 10^{-3} (1003 \cdot 4,2 + (0,7 \cdot 1200 + 0,4 \cdot 450)) 2,1 = 6,847 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс аммиака равен

$$M_{\text{NH}_3}^{\text{KPC}} = 10^6 \cdot 6,847 / (3600 \cdot 240 \cdot 24) = 0,330 \text{ г/с.}$$

*Расчет для птицы.* Для птицы  $K_{N_1}$  удельное выделение аммиака складывается из удельного выделения аммиака при содержании птицы в клетках с ленточными транспортерами и принудительной сушкой воздухом (прилож. 27) и удельных выделений от птицы в загоне, на выгульно-кормовой площадке (прилож. 26). Удельное выделение аммиака равно  $0,099 + 0,03 = 0,102 \text{ кг/(год} \cdot \text{гол.)}$ .

Для птицы  $K_{N_2}$  и  $K_{N_3}$  удельное выделение аммиака складывается из удельного выделения аммиака при содержании птицы в клетках и системой с комбинированными ярусами (прилож. 27) и удельных выделений от птицы в загоне, на выгульно-кормовой площадке (прилож. 26). Удельное выделение аммиака равно  $0,045 + 0,03 = 0,048 \text{ кг/(год} \cdot \text{гол.)}$ .

Удельное выделение аммиака  $q_{\text{NH}_3}^{\text{mn}}$  для птицы  $K_{N_1}$  и  $K_{N_3}$  по прилож. 26 равно  $0,15 \text{ кг/(год} \cdot \text{гол.)}$ , для птицы  $K_{N_2}$  –  $0,11 \text{ кг/(год} \cdot \text{гол.)}$ .

Коэффициент снижения удельного выделения  $K^{\text{mn}}$  для домашней птицы определяется по прилож. 28 и равен  $0,3$ .

С учетом специфики данного технологического процесса валовой выброс аммиака равен

$$G_{\text{NH}_3}^{\text{птица}} = 10^{-3} [128\,280 \cdot (0,102 + 0,15 \cdot 0,3) + 37\,404 (0,048 + 0,15 \cdot 0,3) + 147\,216(0,048 + 0,11 \cdot 0,3)] = 34,260 \text{ т/год.}$$

Для расчета максимального выброса следует использовать лишь процесс содержания птицы в помещении, и, следовательно, весь валовой выброс аммиака используется для расчета максимального. Максимальный выброс аммиака равен

$$M_{\text{NH}_3}^{\text{птица}} = 38,05 \cdot 34,260 / 1200 = 1,086 \text{ г/с.}$$

Валовой выброс метана рассчитывается по формуле (10.5).

*Расчет для крупного рогатого скота.* Удельное выделение метана при процессах кишечной ферментации и процессах уборки, хранения и использования навоза в течение года (прилож. 33) равно  $58 + 2,72 = 60,72 \text{ кг/(год} \cdot \text{ гол.)}$ .

Валовой выброс метана равен

$$G_{\text{CH}_4}^{\text{KPC}} = 10^{-3} (1003 + 0,7 \cdot 1519 + 0,4 \cdot 478) 60,72 = 137,075 \text{ т/год.}$$

Для расчета максимального выброса следует использовать лишь процесс содержания животных в помещении.

Удельное выделение метана  $q_{\text{CH}_4}^{\text{li}}$  при процессах кишечной ферментации в период с сентября по май в связи с нахождением в помещении (исходя из прилож. 33) равно  $58 \cdot 8/12 = 38,67 \text{ кг/(8 мес.} \cdot \text{ гол.)}$ .

Следовательно, валовой выброс метана, используемый для расчета максимального, равен

$$G_{\text{CH}_4}^{\text{KPC}} = 10^{-3} \cdot 1003 \cdot 38,67 = 38,786 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс метана равен

$$M_{\text{CH}_4}^{\text{KPC}} = 10^6 \cdot 38,786 / (3600 \cdot 240 \cdot 24) = 1,870 \text{ г/с.}$$

*Расчет для птицы.* Удельное выделение метана  $q_{\text{CH}_4}^i$  при содержании домашней птицы в течение года (прилож. 33) равно 0 кг/(год · гол.).

Для птицы  $K_{N_1}$  удельное выделение метана  $q_{\text{CH}_4}^{2ip}$  согласно прилож. 33 равно 0,03 кг/(год · гол.), для птицы  $K_{N_2}$  и  $K_{N_3}$  – 0,02 кг/(год · гол.).

Валовой выброс метана равен

$$G_{\text{CH}_4}^{\text{птица}} = 10^{-3}((128\ 280 \cdot 0,03 + (0,7 \cdot 37\ 404 + 0,4 \cdot 147\ 216) \cdot 0,02) = 5,550 \text{ т/год.}$$

Для расчета максимального выброса следует использовать лишь процесс содержания птицы в помещении, и, следовательно, весь валовой выброс метана используется для расчета максимального. Максимальный выброс метана равен

$$M_{\text{CH}_4}^{\text{птица}} = 38,05 \cdot 5,550 / 1200 = 0,176 \text{ г/с.}$$

Валовой выброс закиси азота рассчитывается по формуле (10.6).

*Расчет для крупного рогатого скота.* Интенсивность выделения азота  $R^i$  согласно прилож. 31 равна 0,35 кг/(т · сут).

Типовая масса животного  $M^i$  согласно прилож. 31 равна 420 кг.

Доля суммарного годового выделения азота на одну голову животного  $S_w^i$  (прилож. 32) для животных  $K_{N_1}$  равна 0,2 в период с мая по сентябрь в связи с нахождением на выпасе, и 0,44 – в период с сентября по май, в связи с нахождением в помещении, откуда навоз убирается и компостируется в буртах.

Доля суммарного годового выделения азота на одну голову животного  $S_w^i$  согласно прилож. 32 для животных  $K_{N_2}$  и  $K_{N_3}$  равна 0,44, так как они круглый год находятся на беспривязном содержании со свободным выгулом, и навоз от них убирается и компостируется в буртах.

Удельное выделение закиси азота  $q_{N_2O}^w$  (прилож. 33) для животных  $K_{N_1}$  равно 0,02 кг/кг в период с мая по сентябрь, в связи

с нахождением на выпасе, и 0,006 кг/кг – в период с сентября по май, в связи с нахождением в помещении, откуда навоз убирается и компостируется в буртах.

Удельное выделение закиси азота  $q_{N_2O}^w$  согласно прилож. 33 для животных  $K_{N_2}$  и  $K_{N_3}$  равно 0,006 кг/кг, так как они круглый год находятся на беспривязном содержании со свободным выгулом, и навоз от них убирается и компостируется в буртах.

С учетом специфики данного технологического процесса валовой выброс закиси азота равен

$$G_{N_2O}^{KPC} = 10^{-3} \cdot 0,35 \cdot 420 [501,5 \cdot 0,2 \cdot 0,02 + 501,5 \cdot 0,44 \times \\ \times 0,006(0,7 \cdot 1519 + 0,4 \cdot 478) 0,44 \cdot 0,006] = 0,976 \text{ т/год.}$$

*Расчет для птицы.* Интенсивность выделения азота  $R^i$  для птицы  $K_{N_1}$  (прилож. 31) равна 1,51 кг/(т · сут).

Типовая масса  $M^i$  птицы  $K_{N_1}$  согласно прилож. 31 равна 1,45 кг.

Интенсивность выделения азота  $R^i$  для птицы  $K_{N_2}$   $K_{N_1}$  согласно прилож. 31 равна 1,99 кг/(т · сут).

Типовая масса  $M^i$  птицы  $K_{N_2}$   $K_{N_1}$  согласно прилож. 31 равна 1,1 кг.

Интенсивность выделения азота  $R^i$  для птицы  $K_{N_3}$   $K_{N_1}$  согласно прилож. 31 равна 3,13 кг/(т · сут).

Типовая масса  $M^i$  птицы  $K_{N_3}$   $K_{N_1}$  согласно прилож. 31 равна 0,7 кг.

Доля суммарного годового выделения азота на одну голову птицы  $S_w^i$   $K_{N_1}$  согласно прилож. 32 равна 0,04 в связи с нахождением птицы в помещении, откуда навоз убирается и затем компостируется в буртах.

Удельное выделение закиси азота  $q_{N_2O}^w$   $K_{N_1}$  согласно прилож. 33 для птицы равно 0,006 кг/кг в связи с нахождением птицы в помещении, откуда навоз убирается и компостируется в буртах.

С учетом специфики данного технологического процесса валовой выброс закиси азота равен

$$G_{N_2O}^{\text{птица}} = 10^{-3} \cdot 0,04 \cdot 0,006 (128\,280 \cdot 1,51 \cdot 1,45 + 0,7 \cdot 37\,404 \cdot 1,99 \cdot 1,1 + 0,4 \cdot 147\,216 \cdot 3,13 \cdot 0,7) = 0,112 \text{ т/год.}$$

Валовой выброс сероводорода, метиламина, фенола, метанола, пропиональдегида, гексановой кислоты, диметилсульфида, этилформиата, пыли меховой, микроорганизмов рассчитывается по формуле (10.7).

По завершении цикла содержания, выращивания, откорма, воспроизводства и убоя домашней птицы производится санация пустого птичника, его подготовка к заселению новой партии. Расчет выбросов загрязняющих веществ произведен в соответствии с прилож. 34.

#### 1. Уборка помета.

Валовой выброс пыли неорганической, содержащей двуокись кремния менее 70 % при ворошении помета птицы, рассчитывается по формуле (10.8) и равен

$$G_{SiO_2}^{\text{уборка}} = 10^{-3} \cdot 0,0125 (128\,280 + 0,7 \cdot 37\,404 + 0,4 \cdot 147\,216) \cdot 0,2 = 0,533 \text{ т/год.}$$

Таблица 10.4

Удельное выделение  $j$ -того вещества для КРС с учетом прилож. 27 и валовой выброс  $j$ -того вещества при процессах его содержания, выращивания, откорма и воспроизводства в течение года

Вещество	Удельное выделение $j$ -того вещества $q_j^i$ г/(год · гол.), кл./((год · гол.) для микроорганизмов	Валовой выброс $j$ -того вещества, т/год, кл./год для микроорганизмов
1	2	3
Сероводород	15,71	0,035
Метиламин	13,88	0,031
Фенол	6,94	0,016

Окончание таблицы 10.4

1	2	3
Метанол	34,00	0,077
Пропиональдегид	17,35	0,039
Гексановая кислота	20,54	0,046
Диметилсульфид	26,64	0,060
Этилформиат	52,73	0,119
Пыль меховая	416,3	0,940
Микроорганизмы <sup>1)</sup>	44376,7 кл.	100,180 кл.

<sup>1)</sup> Количество микроорганизмов нормируется по числу бактериальных клеток, и их результирующее значение не суммируется с величинами выбросов других загрязняющих веществ.

Таблица 10.5

Удельное выделение  $j$ -того вещества для птицы с учетом прилож. 39 и валовой выброс  $j$ -того вещества при процессах ее содержания, выращивания, откорма и воспроизводства в течение года  $q_j^i$

Вещество	Удельное выделение $j$ -того вещества г/(год · гол.), кл./(год · гол.) для микроорганизмов	Валовой выброс $j$ -того вещества, т/год, кл./год для микроорганизмов
Сероводород	0,380	0,081
Метиламин	0,119	0,025
Фенол	0,165	0,035
Метанол	0,265	0,057
Пропиональдегид	0,306	0,065
Гексановая кислота	0,343	0,073
Диметилсульфид	1,733	0,370
Этилформиат	0,768	0,164
Пыль меховая	9,47	2,020
Микроорганизмы <sup>1)</sup>	768,3 кл.	163,916 кл.

<sup>1)</sup> Количество микроорганизмов нормируется по числу бактериальных клеток, и их результирующее значение не суммируется с величинами выбросов других загрязняющих веществ.

## 2. Обдувка.

Валовой выброс пыли неорганической, содержащей двуокись кремния менее 70 % при обдувке помещений, рассчитывается по формуле (10.9) и равен

$$G_{\text{SiO}_2}^{\text{обдувка}} = 10^{-6} \cdot 0,3 (128\,280 + 0,7 \cdot 37\,404 + 0,4 \cdot 147\,216) = 0,064 \text{ т/год.}$$

## 3. Влажная дезинфекция.

Расход дизельного топлива моечной машиной составил за год  $36 \cdot 7,1 \cdot 3 \cdot 0,840 = 644,1$  кг, где 36 – продолжительность мойки, ч; 7,1 – расход дизельного топлива моечной машиной, л/ч; 3 – количество птичников, для которых была произведена процедура влажной дезинфекции, шт.; 0,840 – усредненная плотность дизельного топлива для перевода литров в килограммы, кг/л.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от специального инструмента с использованием энергии сжигаемого жидкого топлива производится согласно данным в паспортах на оборудование, а при их отсутствии – коэффициентам выбросов, налогу за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от источников, которым не устанавливаются нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ:

$$G_{\text{NO}_2}^{\text{дезинфекция}} = 10^{-3} \cdot 0,002\,61 \cdot 644,1 = 0,0017 \text{ т/год;}$$

$$G_{\text{SO}_2}^{\text{дезинфекция}} = 10^{-3} \cdot 0,039 \cdot 644,1 = 0,0251 \text{ т/год;}$$

$$G_{\text{C}}^{\text{дезинфекция}} = 10^{-3} \cdot 0,006 \cdot 644,1 = 0,0039 \text{ т/год;}$$

$$G_{\text{CO}}^{\text{дезинфекция}} = 10^{-3} \cdot 0,0377 \cdot 644,1 = 0,0243 \text{ т/год.}$$

## 4. Огневое обезвреживание.

Расход дизельного топлива при огневом обезвреживании составил за год  $160 \cdot 3 \cdot 0,840 = 403,2$  кг, где 160 – расход дизельного

топлива на один птичник, л; 3 – количество птичников, для которых была произведена процедура огневого обезвреживания, шт.; 0,840 – усредненная плотность дизельного топлива для перевода литров в килограммы, кг/л.

Валовой выброс загрязняющих веществ при огневом обезвреживании мест содержания птицы рассчитывается по формулам (10.10)–(10.14) и равен

$$G_{\text{NO}_2}^{\text{обезвреживание}} = 10^{-6} \cdot 403,2 \cdot 42,44 \cdot 0,17 = 0,0132 \text{ т/год};$$

$$G_{\text{SO}_2}^{\text{обезвреживание}} = 10^{-6} \cdot 403,2 \cdot 42,44 \cdot 0,008 = 0,0001 \text{ т/год};$$

$$G_{\text{C}}^{\text{обезвреживание}} = 10^{-6} \cdot 403,2 \cdot 42,44 \cdot 0,029 = 0,0005 \text{ т/год};$$

$$G_{\text{CO}}^{\text{обезвреживание}} = 10^{-6} \cdot 403,2 \cdot 42,44 \cdot 0,294 = 0,005 \text{ т/год};$$

$$G_{\text{Cl-C10}}^{\text{обезвреживание}} = 10^{-6} \cdot 403,2 \cdot 42,44 \cdot 0,162 = 0,0028 \text{ т/год}.$$

#### 5. Газация формалином.

Расход формалина при газации составил за год  $120 \cdot 3 = 360$  л; где 120 – расход формалина на один птичник, л; 3 – количество птичников, для которых была произведена процедура газации формалином, шт.

Расход бензина при газации составил за год  $10 \cdot 3 \cdot 0,730 = 29,3$  кг, где 10 – расход бензина на один птичник, л; 3 – количество птичников, для которых была произведена процедура газации формалином, шт.; 0,730 – усредненная плотность бензина для перевода литров в килограммы, кг/л.

Валовой выброс формальдегида при санитарной обработке мест содержания птицы рассчитывается по формуле (10.15) и равен

$$G_{\text{CH}_2\text{O}}^{\text{газация}} = 10^{-3} \cdot 360 \cdot 1,096 \cdot 40 \% = 0,1578 \text{ т/год}.$$

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от специальной пушки с использованием энергии сжигаемого жидкого топлива:

$$G_{\text{NO}_2}^{\text{газация}} = 10^{-3} \cdot 0,0025 \cdot 29,3 = 0,0007 \text{ т/год};$$

$$G_{\text{SO}_2}^{\text{газация}} = 10^{-3} \cdot 0,001 \cdot 29,3 = 0,0000 \text{ т/год};$$

$$G_{\text{C}}^{\text{газация}} = 10^{-3} \cdot 0,0006 \cdot 29,3 = 0,0000 \text{ т/год};$$

$$G_{\text{CO}}^{\text{газация}} = 10^{-3} \cdot 0,44 \cdot 29,3 = 0,0129 \text{ т/год};$$

$$G_{\text{C}_{1-10}}^{\text{газация}} = 10^{-3} \cdot 0,08 \cdot 29,3 = 0,0023 \text{ т/год}.$$

Результаты расчетов выбросов свести в табл. 10.6.

Таблица 10.6

Валовые и максимальные выбросы загрязняющих веществ от всей птицеводческой фабрики

Вещество	Крупный рогатый скот, т/год, кл/год	Птица, т/год, кл/год	Валовой выброс, т/год, кл./год <sup>2)</sup>	Максимальный выброс, г/с, кл./год <sup>2)</sup>
1	2	3	4	5
Аммиак	18,777	34,260	53,037	0,330 + 1,086 = = 1,416
Метан	137,075	5,550	142,625	1,870 + 0,176 = = 2,046
Закись азота <sup>1)</sup>	0,976	0,112	1,088	0,034
Сероводород	0,035	0,081	0,116	0,004
Метиламин	0,031	0,025	0,056	0,002
Фенол	0,016	0,035	0,051	0,002
Метанол	0,077	0,057	0,134	0,004
Пропиональдегид	0,039	0,065	0,104	0,003
Гексановая кислота	0,046	0,073	0,119	0,004
Диметилсульфид	0,060	0,370	0,43	0,014

1	2	3	4	5
Этилформиат	0,119	0,164	0,283	0,009
Пыль меховая	0,940	2,020	2,960	0,094
Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70 %	–	0,597	0,597	–
Азота IV оксид	–	0,016	0,016	–
Сера диоксид	–	0,025	0,025	–
Углерод черный (сажа)	–	0,004	0,004	–
Углерода оксид	–	0,042	0,042	–
Углеводороды предельные C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub>	–	0,005	0,005	–
Формальдегид (метаналь)	–	0,158	0,158	–
Микроорганизмы <sup>2)</sup>	100,180 кл.	163,916 кл.	264,096 кл.	8,374 кл.

<sup>1)</sup> Закись азота учитывается как парниковый газ.

<sup>2)</sup> Количество микроорганизмов нормируется по числу бактериальных клеток, и их результирующее значение не суммируется величинами выбросов других загрязняющих веществ.

### Контрольные вопросы по теме занятия

1. Каково назначение методики расчета величин выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух?
2. Каковы источники загрязняющих веществ в АПК?
3. Объясните понятие «валовый выброс загрязняющих веществ».
4. Что является основанием для расчета оценки выбросов загрязняющих веществ в атмосфере в животноводстве и птицеводстве?

## Практическое занятие № 11

### РАСЧЕТ ЭВАКУАЦИОННЫХ ПУТЕЙ И ВЫХОДОВ

**Цель занятия:** приобрести знания о методиках расчета эвакуационных путей и выходов, овладеть практическими навыками определения количества эвакуационных путей и выходов.

**Задачи занятия:**

1. Изучить методику расчета эвакуационных путей и выходов.
2. Приобрести практические навыки определения количества эвакуационных путей и выходов для людей и животных расчетным методом.

**Порядок выполнения работы:**

1. Самостоятельно изучить учебно-методические материалы по теме, дополнительную литературу, предложенную преподавателем.
2. Изучить методику расчета эвакуационных путей и выходов.
3. Выполнить практические расчеты эвакуационных путей и выходов для людей и животных.
4. Проверить знания по теме занятия, ответив на контрольные вопросы.

#### Общие положения

Организация работы по пожарной безопасности на предприятиях АПК проводится на основании требований ТКП 474–2013 (02300) Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. Руководители предприятия АПК обязаны определить ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов, участков, технологического оборудования и процессов, инженерного оборудования, электросетей и т. п.

На каждом предприятии приказом руководителя (или инструкцией) должен быть установлен соответствующий противопожарный режим, в том числе:

- определены и оборудованы места для курения;
- определены места и допустимое количество одновременно находящихся в помещениях сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;

- установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды;
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- регламентированы: порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ; порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы; действия работников при обнаружении пожара;
- определены порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также назначены ответственные за их проведение.

Руководители предприятий по применению, переработке и хранению опасных (взрывоопасных) сильнодействующих ядовитых веществ обязаны сообщать подразделениям пожарной охраны информацию об этих веществах, необходимую для обеспечения безопасности личного состава, привлекаемого для тушения пожара и проведения первоочередных аварийно-спасательных работ на этих предприятиях.

Прибывший к месту пожара руководитель предприятия (или другое должностное лицо) обязан:

- продублировать сообщение о возникновении пожара в пожарную охрану и поставить в известность вышестоящее руководство, диспетчера, ответственного дежурного по объекту;
- 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 задымлению помещений здания;
- прекратить все работы в здании (если это допустимо по технологическому процессу производства), кроме работ, связанных с ликвидацией пожара;
- удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара;

- руководить тушением 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.

Руководитель предприятия (или лицо, его замещающее) обязан проинформировать руководителя прибывшего пожарного подразделения о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых веществ, материалов, изделий, сообщить другие сведения, необходимые для успешной ликвидации пожара, а также организовать работников и привлечение средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий по ликвидации пожара и предупреждению его распространения.

Главные специалисты сельскохозяйственных предприятий несут ответственность за состояние и организацию работ по предупреждению пожаров в отраслях производства (цехах при соответствующей структуре предприятия), а руководители производственных подразделений – в своих подразделениях. Эти должностные лица обязаны разрабатывать мероприятия пожарной профилактики на вверенных им участках, а также организовывать их выполнение.

Большой объем организационной работы по профилактике пожаров должны выполнять главные специалисты предприятий. Они проводят обучение руководителей среднего звена и работающих Правилам пожарной безопасности при участии службы охраны труда. Совместно с руководителями производственных подразделений главные специалисты разрабатывают инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрыво- и пожароопасного участка, планы мероприятий по предотвращению пожаров, а также планы эвакуации людей при пожаре. Кроме того, в обязанности главных специалистов входят: внедрение прогрессивных технологий с меньшей взрыво- и пожароопасностью по сравнению с используемой на предприятии; внедрение современных установок и средств пожаротушения; контроль качества проведения руководителями производственных участков инструктажей на рабочем месте по безопасности труда и включение в них Правил пожарной безопасности; контроль поступления и расходования средств на мероприятия по улучшению противо-

пожарного состояния вверенной отрасли (цеха); контроль состояния вентиляционных, отопительных систем и технологического оборудования с целью предупреждения пожаров; обеспечение участков нормативной литературой, средствами обучения и пропаганды Правил пожарной безопасности и др.

Руководители первичных производственных подразделений должны следить: за техническим состоянием зданий, сооружений, машин и оборудования; правильностью работы систем вентиляции; наличием в необходимых случаях искрогасителей на глушителях двигателей внутреннего сгорания; исправностью молниеотводов, заземляющих устройств от разрядов статического электричества; оснащением участков работ и самоходных машин первичными средствами пожаротушения и т. д. Кроме того, они обязаны с целью предотвращения взрывов и пожаров обеспечивать: своевременное испытание, техническое освидетельствование и регистрацию котельных установок, работающих под давлением аппаратов и сосудов; проведение контроля сопротивления изоляции электрооборудования; не допускать к обслуживанию мобильных машин, электроустановок, энергосилового оборудования лица, не имеющие соответствующих удостоверений и не прошедшие аттестацию. Правила пожарной безопасности должны регулярно доводиться руководителями участков до подчиненных при проведении инструктажей по безопасности труда на рабочем месте.

### ***Пожарные формирования сельскохозяйственных предприятий***

В Республике Беларусь существует профессиональная и добровольная пожарная охрана. Для вызова профессиональных подразделений Государственной противопожарной службы в случае возникновения пожара в телефонных сетях населенных пунктов установлен единый номер 101.

На производственных объектах на основе договоров с предприятиями могут быть созданы отдельные подразделения Государственной противопожарной службы, которые содержатся за счет средств предприятий, а при необходимости – за счет средств других источников финансирования.

Организация пожарной охраны в сельской местности возлагается на органы местного самоуправления. Для выполнения возложенных на пожарную охрану задач этими органами устанавливаются

обязательные отчисления в размере 0,5 % общей сметной стоимости работ по строительству, капитальному ремонту, реконструкции объектов, расширению, техническому переоснащению предприятий, зданий, сооружений и других объектов, за исключением работ, финансируемых за счет средств местных бюджетов.

Для привлечения работников предприятий к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объектах могут создаваться пожарно-технические комиссии (ПТК) и добровольные пожарные дружины (ДПД).

В состав ПТК обычно включают одного из руководителей предприятия, главных специалистов, руководителей первичных производственных подразделений, инженера по охране труда и начальника ДПД. Главная задача комиссии – выявить недостатки и нарушения Правил пожарной безопасности при эксплуатации зданий и сооружений, выполнении технологических процессов, работе машин и оборудования. Пожарно-техническая комиссия не реже одного раза в квартал обследует все производственные объекты предприятия и принимает соответствующие меры по устранению обнаруженных недостатков.

Членами ДПД могут быть работники сельскохозяйственных предприятий, которые по роду своей деятельности постоянно находятся в населенных пунктах или на производственных объектах (в мастерских, на ферме и т. д.). Состав ДПД оформляется приказом по предприятию. Членам ДПД предоставляются социальные гарантии, устанавливаемые органами государственной власти Республики Беларусь, органами местного самоуправления, а также предприятием, создавшим добровольную дружину.

Задачи ДПД: проведение пожарно-профилактических мероприятий в закрепленных населенных пунктах и на производственных объектах, содержание в исправном состоянии средств тушения пожаров и связи, несение дежурства при пожарном депо, тушение пожаров в зоне обслуживания, владение современными методами и приемами тушения пожаров.

Пожарно-сторожевая охрана (ПСО) состоит из штатных сторожей-пожарников. Обязанности ПСО: охрана имущества предприятий от хищений; контроль выполнения Правил пожарной безопасности, исправным состоянием средств сигнализации и пожарной техники; вызов подразделений пожарной охраны; ликвидация пожара. При наличии на предприятии добровольной пожарной дружины,

ее возглавляет начальник пожарно-сторожевой охраны. Штатные работники ПСО одновременно могут быть и членами ДПД.

В ведение ПСО и ДПД передаются технические средства пожаротушения и связи. Для хранения пожарной техники и средств пожаротушения, а также поддержания их в исправном состоянии и для постоянной готовности на предприятиях выделяются пожарное депо или специально предназначенные для этих целей боксы, которые должны иметь отопление, электроснабжение, телефонную связь, твердое покрытие полов, утепленные ворота, другие устройства и оборудование, необходимые для обеспечения нормальных и безопасных условий работы личного состава пожарной охраны.

Не разрешается снимать с пожарных автомобилей пожарно-техническое вооружение и использовать пожарную технику не по назначению. Порядок привлечения техники для тушения пожаров определяется расписанием выезда и планом привлечения сил и средств для тушения пожаров, утвержденным органом местного самоуправления. За каждой пожарной мотопомпой и приспособленной (переоборудованной) для целей пожаротушения техникой закрепляется моторист (водитель), прошедший специальную подготовку. На предприятии должен быть отработан порядок доставки пожарных мотопомп к месту пожара.

### *Эвакуация животных при пожаре*

Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения, выходы из зданий и помещений для животных, птицы и зверей должны предусматриваться в соответствии с нормами технологического проектирования.

Основным критерием оценки конструктивно-планировочных решений животноводческого комплекса по обеспечению безопасной эвакуации животных является кратковременность процесса эвакуации. Чем быстрее будет завершена эвакуация, тем выше вероятность сохранить поголовье в случае возникновения пожара.

Эвакуация животных во время пожара связана с большими трудностями, так как большинство из них неохотно выходят из горящего помещения, буйствуют, мечутся, сопротивляются. Поэтому, исходя из условий техники безопасности, и чтобы избежать травм, лица, участвующие в эвакуации скота, должны проявлять

максимум осторожности, соблюдать полное спокойствие, действовать без крика и шума.

Крупный рогатый скот выводят поодиночке. Перед тем как вывести корову, на голову ей накидывают мешок или какое-нибудь покрывало. Это успокаивает животное, и оно становится послушным. Один человек выводит ее за веревку, накинутую на рога, а второй подгоняет животное сзади.

Мелких животных (молодых поросят, кроликов) и птицу выносят на руках, используя для этого корзины, мешки или другую тару. Спасая коз или овец, прежде всего силой выводят барана – вожака, так как за ним потом выйдут все овцы и козы. Свиней вытаскивают поодиночке за задние ноги. Коз, овец и свиней можно также удалить из горящего помещения с помощью струи воды, направленной на животных, которые, спасаясь от воды и нажимая на находящихся ближе к выходу или к предварительно сделанному пролому в стене, противоположной пожару, силой заставляют нескольких из них выйти, после чего и остальные, повинувшись стадному чувству, выйдут наружу сами.

После эвакуации животных следует закрыть двери постройки в связи с тем, что возбужденные животные и птица могут вернуться в горящее помещение.

Решающую роль при эвакуации играет поведение животных в условиях начальной стадии распространения пожара, их реакция на источник опасности. Наблюдениями установлено, что поведение животных при пожаре зависит от системы содержания (выгульная или безвыгульная) и вида поголовья.

При выгульной системе содержания у животных вырабатывается условный рефлекс на определенные сигналы (звуки падающих цепей или открывающихся калиток), по которым они покидают помещение. У животных проявляется чувство стадности, и достаточно одному животному покинуть горящее помещение, его примеру последуют все. У овец, в отличие от крупного рогатого скота и свиней, ведущая роль принадлежит вожаку стада. Следовательно, кратковременный процесс эвакуации поголовья при выгульной системе содержания может быть осуществлен незначительным количеством обслуживающего (дежурного) персонала, роль которого сводится к своевременному освобождению животных от привязи и открыванию калиток, ворот или дверей.

При безвыгульной системе содержания инстинкт самосохранения заставляет крупный рогатый скот и овец сгруппироваться

в стадо, они отходят от источника опасности, проявляют беспокойство. Свиньи, содержащиеся безвыгульно, в начальной стадии развития пожара практически не реагируют на источник опасности, и для их эвакуации требуется значительное количество людей.

Животные после эвакуации, как правило, не возвращаются в горящие помещения. Исключение составляют коровы и свиноматки, у которых остались в опасности телята и поросята.

При нормальных условиях эксплуатации животноводческих зданий движение животных к выходу протекает равномерно, без серьезных осложнений даже в тех случаях, когда плотность потока значительна, а на путях эвакуации имеются сужения. Животные пропускают вперед вожakov и высокоранговых животных, поэтому плотность движущегося потока обычно небольшая.

При пожаре животные стремятся как можно быстрее покинуть опасную зону, ранжировка стада не соблюдается, возникают сильно уплотненные участки пути, особенно в местах сужений. Плотность потока приближается к своим предельным величинам.

Рассматривая эвакуационные пути и выходы, необходимо отметить, что не все проходы и не каждый выход из животноводческого здания или помещения можно отнести к эвакуационным. Так как у животных в процессе эксплуатации животноводческих зданий вырабатывается условный рефлекс движения по соответствующему сигналу через определенные пути и выходы, то направить их движение по другим путям в условиях пожара очень трудно. Поэтому проходы, ворота и двери, которые в нормальных условиях эксплуатации не используются, не должны рассматриваться как эвакуационные.

Пожар может возникнуть в любой части животноводческого помещения, и выход для эвакуации животных может оказаться отрезанным огнем. С учетом этого обстоятельства должно быть не менее двух рассредоточенных эвакуационных выходов из животноводческих зданий и помещений. Устройство одного эвакуационного выхода допускается в помещениях (секциях) вместимостью до 50 гол. КРС (молодняка) или до 100 овец, а на свиноводческих фермах – из помещений с площадью пола не более 300 м<sup>2</sup>.

Во избежание задержек эвакуирующегося потока животных ширина проходов и выходов должна быть такой, чтобы по ним одновременно продвигалось не менее двух животных, и составлять не менее 1,5 м для крупных животных (коров, нетелей) и не менее 1 м – для мелких (свиней, овец, телят). Максимальная ширина эвакуационных ворот и дверей для равномерного и достаточного распределения их по

периметру здания не должна превышать 3 м. С целью беспрепятственного движения животных при эвакуации ширина выходов должна быть не менее ширины проходов. Минимальная высота эвакуационных дверей и ворот должна быть равна 1,8 м.

При стойловом содержании крупного рогатого скота применяют индивидуальную и групповую привязь. С точки зрения обеспечения кратковременности процесса эвакуации самым нерациональным решением является индивидуальная привязь. Ее разрешается применять только на племенных станциях искусственного осеменения, в ветеринарно-санитарных и родильных отделениях животноводческих ферм. В остальных случаях при привязном содержании животных должна применяться групповая легкоосвобождаемая привязь.

Особые трудности вызывает обеспечение кратковременной эвакуации животных при клеточном (станковом) содержании. Ограниченное количество обслуживающего персонала при значительном числе клеток не позволяет своевременно и организованно эвакуировать животных, поэтому необходимы специальные технические решения, ускоряющие процесс эвакуации.

Сложно обеспечить безопасность животных, эвакуация которых в силу их физиологического состояния невозможна. В этом случае необходимо заранее продумать мероприятия по предотвращению пожара и ограничению распространения огня и продуктов горения, чтобы вероятность возникновения пожара была незначительной, а ущерб от гибели животных был бы сведен к минимуму.

К таким мероприятиям относятся: исключение горючих материалов в строительных конструкциях и инженерном оборудовании животноводческих зданий, применение несгораемой подстилки, прокладка электрических проводов и кабелей внутри несгораемых конструкций или в металлических трубах, внедрение пожарной автоматики.

Конструктивные, планировочные и технические решения по защите животных при пожаре должны дополняться организационными мероприятиями, которые требуют четких и отработанных действий обслуживающего персонала.

Организационные решения по обеспечению безопасности животных при чрезвычайных ситуациях должны включать:

- организацию сторожевой охраны животноводческих комплексов;
- обучение обслуживающего персонала комплексов правилам пожарной безопасности;
- разработку планов эвакуации животных и регулярную отработку этих планов в дневное и ночное время;

– соблюдение правил эксплуатации технических устройств противопожарной защиты и обеспечение надежности их срабатывания в случае возникновения пожара.

### *Расчет эвакуационных путей и выходов*

При вынужденной эвакуации из зданий и сооружений движение людей инстинктивно начинается в одном направлении – в сторону выходов, это приводит к быстрому увеличению плотности потоков людей в эвакуационных проходах. С увеличением плотности потоков снижается скорость движения, поэтому основным показателем эффективности вынужденной эвакуации является время, в течение которого люди могут при необходимости покинуть отдельные помещения и здания в целом.

Безопасность вынужденной эвакуации достигается в тех случаях, когда ее продолжительность меньше времени достижения критических для человека условий: критической температуры (+60 °С), снижения концентрации кислорода, накопления в воздухе токсичных продуктов горения сверх допустимых норм, потери видимости из-за задымления. Время наступления указанных критических условий зависит от конкретных обстоятельств и может быть рассчитано. Снижение времени эвакуации достигается конструктивно-планировочными и организационными решениями.

Основные параметры эвакуации людей из зданий и сооружений: плотность, скорость движения людского потока, пропускная способность путей (выходов) и интенсивность движения, длина и ширина эвакуационных путей (как горизонтальных, так и наклонных).

Предельно допустимая длина эвакуационного участка

$$L_{\text{пр}} = v T, \quad (11.1)$$

где  $v$  – скорость движения людей при вынужденной эвакуации (при движении по горизонтальным участкам  $v = 16$  м/мин, 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  $T = 6$  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 %).

Плотность размещения людей на площади эвакуационного участка

$$D = \sum_1^n N_i f_i / S, \quad (11.2)$$

где  $N$  – численность людей на участке, чел.;

$f_i$  – площадь горизонтальной проекции человека, м<sup>2</sup> (табл. 11.1);

$S$  – площадь участка эвакуации, м<sup>2</sup>.

Значение  $D$  должно быть не более 0,92 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>.

Ширина эвакуационного участка

$$B = N / (L_{пр} \delta), \quad (11.3)$$

где  $\delta$  – предельная плотность потока людей (для взрослых – не более 10–12 чел./м<sup>2</sup>, для детей – не более 20–25 чел./м<sup>2</sup>).

Таблица 11.1

Площадь горизонтальной проекции людей разного возраста

Возраст человека, вид одежды и груза	Площадь горизонтальной проекции человека $f_i$ , м <sup>2</sup>
Взрослый человек:	
– в летней одежде	0,010
– демисезонной одежде	0,113
– зимней одежде	0,125
– с ребенком на руках	0,285
– рюкзаком	0,315
– легким свертком	0,235
Подросток	0,070
Ребенок	0,04–0,05

Значение предельной плотности потока людей  $\delta$  можно определить по формуле

$$\delta = N / S. \quad (11.4)$$

Ширину эвакуационных участков принимают с учетом ширины строительных элементов зданий и сооружений (табл. 11.2).

Таблица 11.2

Ширина эвакуационных участков

Элемент конструкции здания	Значение $B$ , м	
	наименьшее	наибольшее
Марши и площадки лестниц	1,15	2,4
Коридоры	1,4	Не ограничивается
Проходы	1	Не ограничивается
Двери	0,8	2,4

Число путей эвакуации

$$P_3 = 0,6N/(100B). \quad (11.5)$$

Полученное значение округляют в большую сторону, но в любом случае  $P_3$  должно быть не менее двух.

Число ворот для эвакуации животных из помещения

$$n_v = N_{ж} / P C, \quad (11.6)$$

где  $N_{ж}$  – число содержащихся в помещении животных, гол.;

$P$  – число животных на 1 м ширины выхода (табл. 11.3);

$C$  – ширина ворот, м (для коровников и конюшен – более 2,0 м, для овчарен – более 2,5 м, для свинарников – более 1,5 м).

Таблица 11.3

Допустимое число животных на 1 м ширины выхода

Вид животного	Число животных на 1 м ширины выхода 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
– откормочное поголовье и молодняк	250	150
Овцы	200	120

## Примеры расчета эвакуационных путей и выходов

**Пример 1.** Определить, достаточно ли для своевременной эвакуации людей из учебного заведения имеющихся трех эвакуационных выходов шириной 0,8 м, если после реконструкции здания число посадочных мест в аудиториях возросло с 350 до 400.

*Решение.* Необходимое число путей эвакуации

$$P_3 = 0,6N / (100B) = 0,6 \cdot 400 / (100 \cdot 0,8) = 3,$$

т. е. после реконструкции здания безопасность эвакуации может быть обеспечена даже при заполнении всех посадочных мест учебных аудиторий.

**Пример 2.** Определить число путей эвакуации для коровника на 200 гол., если здание имеет IV степень огнестойкости.

*Решение.* Число ворот для эвакуации животных из помещения

$$n_{\text{в}} = N_{\text{ж}} / P \quad C = 200 / (20 \cdot 2,5) = 4,$$

где  $P = 20$  – число коров на 1 м ширины выхода (см. табл. 11.3);

$C = 2,5$  м – ширина ворот коровника при использовании кормораздатчика КТУ-10.

**Пример 3.** Рассчитать количество ворот для эвакуации животных при следующих условиях и исходных данных для расчета количества ворот для эвакуации животных:

Виды животных, их количество	Степень огнестойкости здания
Коровы, 250 гол.	IV
Свиноматки, 25 гол.	III
Молодняк свиней, 300 гол.	II
Овцы, 150 гол.	IV

Число животных для эвакуации из помещения определяют по формуле

$$n = N / (n \cdot d),$$

где  $N$  – число содержащихся в помещении животных, гол.;  
 $n$ ,  $d$  – допустимое число животных на 1 м ширины выхода, гол.;  
 $d$  – ширина одних ворот, м.

Для коров  $d = 2$  м, свиней – 1,5 м, овец – 2,5 м.

1. Коровы:  $n = 250 / 20 \cdot 2 = 6,25$ .
2. Свиноматки:  $n = 25 / 25 \cdot 1,5 = 0,67$ .
3. Молодняк свиней:  $n = 300 / 250 \cdot 1,5 = 0,8$ .
4. Овцы:  $n = 150 / 120 \cdot 2,5 = 0,5$ .

В каждом животноводческом помещении должно быть не менее двух ворот (входные и выходныe).

### Контрольные вопросы по теме занятия

1. Что входит в обязанности руководителей и специалистов предприятий по обеспечению пожарной безопасности?
2. Какие пожарные формирования создаются на сельскохозяйственных предприятиях?
3. Изложите правила эвакуации людей и животных при пожаре, а также методику расчета эвакуационных путей и выходов.
4. Назовите основные параметры эвакуации из зданий и сооружений.
5. Назовите основные критерии оценки конструктивно-планировочных решений животноводческого комплекса по обеспечению безопасной эвакуации животных.

## Практическое занятие № 12

### ОФОРМЛЕНИЕ НАРЯДА-ДОПУСКА ПРИ РАБОТЕ В КОЛОДЦАХ, ЖИЖЕСБОРНИКАХ И ЗАКРЫТЫХ ЕМКОСТЯХ

**Цель занятия:** приобрести знания о порядке выполнения работ с повышенной опасностью, выполняемых по наряду-допуску; овладеть практическими навыками по оформлению наряда-допуска.

**Задачи занятия:**

1. Изучить требования к организации работ, выполняемых по наряду-допуску.
2. Приобрести практические навыки оформления наряда-допуска при работе в колодцах, жижесборниках и закрытых емкостях.

**Порядок выполнения работы:**

1. Самостоятельно изучить учебно-методические материалы по теме, дополнительную литературу, предложенную преподавателем.
2. Изучить порядок оформления наряда-допуска.
3. Оформить наряд-допуск при работе в колодцах, жижесборниках, закрытых емкостях.
4. Проверить знания по теме занятия, ответив на контрольные вопросы.

#### Общие положения

К работам повышенной опасности относятся работы, при выполнении которых имеется или может возникнуть производственная опасность вне связи с характером выполняемой работы. Поэтому при выполнении таких работ, кроме обычных мер безопасности, необходимо выполнение дополнительных мероприятий, разрабатываемых отдельно для каждой конкретной производственной операции.

В каждой организации с учетом конкретных условий и особенностей технологии должен быть составлен и утвержден руководителем организации перечень работ повышенной опасности в соответствии с нормативными правовыми актами по охране труда.

Примерный перечень мест (условий) производства и видов работ, на выполнение которых необходимо выдавать наряд-допуск, приведен в прилож. 40 и 41.

Кроме работ, предписанных нормативными актами, в этот перечень предприятие может включать любые работы, которые оно почитает нужным. Как правило, в их число входят те, при выполнении которых часто случаются несчастные случаи.

Отдельные виды работ с повышенной опасностью, регламентируемые локальными нормативными актами предприятия, требуют оформления наряда-допуска.

*Наряд-допуск* – это задание на производство работ, оформленное на специальном бланке установленной формы и определяющее содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия безопасного проведения, состав бригады и лиц, ответственных за безопасность выполнения работы. Форма наряда-допуска несколько отличается для ведения разных работ, структура содержания остается одинаковой.

Обязательно указываются:

- подготовительные мероприятия и отметка об их выполнении;
- состав бригады;
- фиксируется проведение и прохождение целевого инструктажа;
- время начала и окончания работ;
- подтверждение окончания работ.

Наряд-допуск выдается на срок, необходимый для выполнения заданного объема работ (в ряде случаев – на рабочую смену). Выдача и возврат его регистрируются в журнале.

Наряд-допуск оформляется в двух экземплярах. Один находится у лица, выдавшего наряд-допуск, другой выдается ответственному руководителю работ. При работах на территории действующего предприятия наряд-допуск оформляется в трех экземплярах (третий экземпляр выдается ответственному лицу действующего предприятия).

Исправления при заполнении наряда-допуска не допускаются.

В случае невыполнения работ в указанное в наряде-допуске время или изменения условий производства работ работы прекращаются, наряд-допуск закрывается, возобновление работ разрешается только после выдачи нового наряда-допуска.

Изменения в составе бригады регистрируются в приложении к наряду-допуску по специальной форме.

Окончание работ оформляется подписями в наряде-допуске, и он передается ответственному руководителю работ.

Срок хранения закрытого наряда-допуска – 30 дней.

Проведения инструктажа по безопасности фиксируется в наряде-допуске с подписью участников.

К самостоятельному выполнению работ повышенной опасности допускаются лица:

- не моложе 18 лет (в отдельных отраслях – не моложе 21 года);
- признанные годными к производству работ медицинским освидетельствованием;
- имеющие производственный стаж на указанных работах не менее одного года и тарифный разряд не ниже III;
- прошедшие обучение и проверку знаний правил, норм и инструкций по охране труда;
- имеющие удостоверение на право производства этих работ;
- получившие инструктаж на рабочем месте по безопасности при выполнении работ.

Рабочие, впервые допускаемые к работе повышенной опасности, в течение одного года должны выполнять такие работы под непосредственным надзором опытных рабочих, назначенных для этого приказом по организации.

Право выдачи нарядов-допусков предоставляется специалистам (мастер, начальник участка и т. д.), аттестованным по охране труда и уполномоченным на это приказом руководителя организации, например, техническому директору, главному инженеру, заместителям директоров, начальникам самостоятельных подразделений и их заместителям.

Лица, выдающие наряд-допуск, определяют необходимость и объем работ, условия безопасного выполнения этих работ, осуществляют контроль за выполнением мероприятий по обеспечению безопасности производства работ, определяют квалификацию ответственного руководителя работ, ответственного исполнителя работ, членов бригады.

Ответственными за организацию и производство работ повышенной опасности являются:

- лица, выдающие наряд-допуск;
- ответственные руководители работ;
- ответственные исполнители работ.

Ответственные руководители и исполнители должны быть аттестованы по охране труда.

Разрешается следующее совмещение обязанностей ответственных лиц:

- лицо, выдающее наряд-допуск, может быть одновременно ответственным руководителем работ;
- ответственный руководитель работ может быть одновременно ответственным исполнителем работ.

Ответственный руководитель работ несет ответственность за полноту и точное выполнение мер безопасности, указанных в наряде-допуске, квалификацию ответственного исполнителя работ и членов бригады (звена), включенных в наряд-допуск, а также за допуск исполнителей на место производства работ.

Ответственными исполнителями могут назначаться прорабы, мастера, бригадиры (звеньевые). Они несут ответственность: за безопасное выполнение работ, соблюдение членами бригады мер безопасности, указанных в наряде-допуске, обязательное применение средств индивидуальной защиты, производственную и технологическую дисциплину.

Ответственный исполнитель работ не имеет права покинуть рабочее место. В случае возникновения такой необходимости его обязан заменить ответственный руководитель работ. При невозможности замены работы должны быть прекращены, а рабочие – выведены с места производства работ.

Состав бригады работающих по наряду-допуску должен состоять не менее чем из двух человек.

В ряде случаев по решению руководства некоторые работы (не предписанные нормативными документами, но требующие более жесткого контроля за их подготовкой и проведением) оформляются не нарядом-допуском, а разрешением, с оформлением проведения этих работ в специальном журнале.

## **Порядок заполнения наряда-допуска**

### ***Раздел I. Наряд***

***Пункт 1.*** При наименовании работ следует избегать обобщенных названий и конкретно указывать вид работ, выполняемых по данному наряду-допуску. Члены бригады (звена) обязаны выполнять только указанную в наряде работу. При необходимости выполнить

какие-либо дополнительные работы надлежит выписать другой наряд-допуск. Место работ указывается по конкретным, реально имеющимся на месте производства работ ориентирам. Нахождение в указанной зоне членов бригады разрешается только в присутствии ответственного исполнителя или, при его отсутствии, – ответственного руководителя работ. При невозможности выполнения этого условия члены бригады из указанной опасной зоны должны быть выведены.

**Пункт 2.** Указываются материалы, инструменты, приспособления, оборудование и защитные средства, применяемые при выполнении указанных в п. 1 работ. При этом необходимо обратить особое внимание на материалы, инструменты, приспособления и оборудование, которые сами по себе могут стать источником опасности (горюче- и взрывоопасные материалы; электрифицированный, пневматический и пиротехнический инструмент; инструменты с острыми рабочими кромками; оборудование, имеющее открытые вращающиеся и движущиеся рабочие органы, и т. п.).

**Пункт 3.** При перечислении мероприятий, проводимых в целях безопасности работ, необходимо обратить особое внимание на мероприятия, предотвращающие воздействие на работников внешних, не связанных непосредственно с выполняемой работой опасностей, из-за которых данная работа отнесена к категории работ повышенной опасности. К ним в первую очередь относятся установка защитных и сигнальных ограждений, экранов, средств сигнализации, устройство защитных покрытий и т. п. При выполнении работ на территории действующего предприятия в этот пункт необходимо внести мероприятия, указанные в акте-допуске.

**Пункт 4.** В особых условиях наряда-допуска указываются источники внешних опасных факторов и опасных факторов, которые могут появиться во время работы, а также их местонахождение. Здесь же указывается действующее оборудование, находящееся в зоне производства работ или вблизи нее.

**Пункт 5.** При указании времени начала и окончания работ необходимо учитывать, что работники могут находиться в зоне работ только в указанное время и только в присутствии ответственного исполнителя или руководителя работ.

**Пункт 6.** Вписывается фамилия, имя, отчество лица, назначенного приказом генерального директора.

**Пункт 7.** Наряд-допуск имеет право выписывать и выдавать только ответственный работник, назначенный приказом организации.

**Пункт 8.** Ответственный руководитель работ перед подписанием наряда-допуска должен ознакомиться с записями в наряде, имеющейся нормативной и технической документацией, оценить полноту мер по обеспечению безопасных условий работ и при необходимости уточнить и дополнить их.

**Пункт 9.** При выполнении работ на территории действующего предприятия лицо, выдающее наряд-допуск, вместе с ответственным руководителем работ согласовывает мероприятия по обеспечению безопасности труда и порядок производства работ с ответственным лицом действующего предприятия и получает его подпись. Если работа производится не на территории действующего предприятия, строка, отмеченная символом (\*), не заполняется.

## ***Раздел II. Допуск***

**Пункт 10.** Перед началом работ ответственный руководитель работ или его ответственное лицо проводят инструктаж членов бригады (звена), в котором помимо мер безопасности по выполняемой работе указывают меры безопасности по предотвращению травмирования от внешних опасных и вредных факторов, местонахождение источников опасности, проходы в зону производства работ и в самой зоне. Кроме того, рассказывается о порядке действия работников в аварийных и чрезвычайных ситуациях, разъясняется порядок производства работ. Рабочие знакомятся с необходимой нормативно-технической документацией, ППР, ТК.

По окончании инструктажа ответственный руководитель работ проводит проверку полноты усвоения материала, поясняет некоторые мероприятия по организации и безопасному производству работ. Проведение целевого инструктажа подтверждается подписью в наряде-допуске.

**Пункт 11.** Фамилии и профессии рабочих, получивших инструктаж, четко, без исправлений, записываются в соответствующую графу наряда-допуска. Каждый работник своей подписью подтверждает проведение инструктажа. Какие-либо исправления или дописки не допускаются.

**Пункт 12.** При выполнении работ на территории действующего предприятия ответственное лицо предприятия проверяет рабочее место, условия труда и выполнение мер безопасности, указанных в наряде-допуске, допускает рабочих на место работ и ставит свою подпись в наряде-допуске. Если работа производится не на территории действующего предприятия, строка, отмеченная символом (\*), не заполняется. Ответственный руководитель работ совместно с ответственным исполнителем проверяют состояние рабочего места, выполнение мер безопасности, устраняют выявленные недостатки и расписываются в наряде-допуске.

**Пункт 13.** Ответственный руководитель работ проставляет время и дату фактического начала работ и передает один экземпляр наряда-допуска ответственному исполнителю работ, другой экземпляр – лицу, выдавшему наряд-допуск. Если лицо, выдавшее наряд-допуск, и ответственный руководитель работ – один человек, то наряд-допуск выписывается в одном экземпляре, который передается ответственному исполнителю работ.

**Пункт 14.** По окончании работ ответственный исполнитель работ вместе с ответственным руководителем работ (при выполнении работ на территории действующего предприятия – в присутствии ответственного лица предприятия) проверяет выполнение работ, рабочее место, отсутствие посторонних предметов, материалов, инструментов и других факторов, наличие которых может создать аварийную ситуацию. Они ставят время и дату фактического окончания работ, заверяя их подписями. Если работа производится не на территории действующего предприятия, строка, отмеченная символом (\*), не заполняется. Ответственный исполнитель работ передает закрытый наряд-допуск ответственному руководителю работ. Ответственный руководитель проставляет дату закрытия наряда в журнале учета выдачи нарядов-допусков, ставит свою подпись и передает закрытый наряд-допуск лицу, ответственному за выдачу наряда-допуска.

### **Контрольные вопросы по теме занятия**

1. На основании каких нормативных документов оформляется наряд-допуск?
2. Какие разделы включаются в наряд-допуск?
3. Каков порядок оформления наряда-допуска?

## Практическое занятие № 13

### МОЛНИЕЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

**Цель занятия:** приобрести знания о методах расчета и проектирования молниезащиты объектов сельскохозяйственного назначения; овладеть практическими навыками по обеспечению молниезащиты зданий и сооружений.

**Задачи занятия:**

1. Изучить методы расчета и проектирования молниезащиты для зданий и сооружений в соответствии с требованиями нормативной документации.
2. Приобрести практические навыки по обеспечению молниезащиты сельскохозяйственных объектов.

**Порядок выполнения работы:**

1. Самостоятельно изучить учебно-методические материалы по данной теме, дополнительную литературу, предложенную преподавателем.
2. Изучить методы расчета и проектирования молниезащиты.
3. Выполнить практические расчеты молниеотводов и параметров зон защиты.
4. Проверить знания по теме занятия, ответив на контрольные вопросы.

#### Общие положения

Молния – высокоэнергетический разряд атмосферного электричества между облаками либо между облаками и землей.

Разряды первого типа создают электромагнитный импульс, приводящий к сбоям в работе электронных приборов и сетей. Разряды второго типа несут энергию порядка сотен мегаджоулей и, помимо импульсных перенапряжений в сетях энергоснабжения и связи, могут приводить к катастрофическим последствиям – гибели людей и животных, пожарам и разрушениям. В связи с этим возникает необходимость создания и совершенствования систем молниезащиты.

Молния, воздействующая на здание, может являться причиной повреждения самого здания, находящегося внутри него оборудования, включая повреждение внутренних систем и причинение вреда здоровью людей. Разрушения и повреждения могут распространяться на прилегающие к зданию объекты и окружающую местность. Величина этого распространения зависит как от характеристик здания, так и от характеристик ударов молнии.

Удар молнии в здание может привести к следующим последствиям:

- мгновенному механическому повреждению, пожару и (или) взрыву вследствие воздействия горячей плазменной дуги самой молнии, вследствие воздействия тока, появляющегося в результате омического нагрева проводов, или вследствие электрического заряда, возникающего в результате эрозии в основании дуги (расплавленный металл);

- пожару и (или) взрыву, инициированным искрами, вызванными перенапряжениями в результате резистивной и индуктивной связи и протекания части токов молнии;

- причинению вреда здоровью из-за напряжения прикосновения и шагового напряжения;

- повреждению или выходу из строя внутренних систем в результате воздействия электромагнитных импульсов разрядов молнии.

Удар молнии вблизи здания может привести к повреждению или выходу из строя внутренних систем в результате воздействия электромагнитных импульсов разрядов молнии.

Удар молнии в систему энергоснабжения здания может привести к следующим последствиям:

- пожару и (или) взрыву, вызванным искрами вследствие перенапряжений и воздействия токов молнии, проходящих через системы энергоснабжения;

- причинению вреда здоровью из-за напряжения прикосновения и шагового напряжений внутри здания, вызванных токами молнии, передаваемых через подсоединенные системы энергоснабжения;

- повреждению или выходу из строя внутренних систем вследствие перенапряжений, возникающих на подсоединенных линиях электропередачи и передаваемых на здание.

Удар молнии вблизи систем энергоснабжения здания может привести к повреждению или выходу из строя внутренних систем вследствие перенапряжений, индуцированных на подсоединенных линиях и передаваемых на здание.

С целью уменьшения физического разрушения и опасности для жизни людей защищаемое здание должно быть в пределах зон молниезащиты. Это достигается с помощью системы молниезащиты, состоящей как из внутренних, так и из внешних систем.

***Определение класса пожароопасной или взрывоопасной зоны, категории и группы взрывоопасной смеси***

Многие предприятия и отрасли промышленности связаны с использованием в технологических процессах различных горючих веществ: жидких (бензин, дизельное топливо, масло, спирт), газообразных (аммиак, водород, ацетилен, пропан, метан), твердых (уголь, сера, фосфор). Часто технологический процесс производства протекает при высоких температурах и давлении. Таким образом, различные технологические процессы производства, а также режимы работы технологического оборудования, установленного внутри и вне зданий, создают условия пожаровзрывоопасности в производственных помещениях и наружных установках.

Физико-химические свойства вещества, обращающегося в помещении или у наружной установки, являются определяющими при выборе и обосновании класса зоны. Горючие газы и пары легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, смешиваясь с воздухом, кислородом или другими окислителями, при определенной температуре и концентрации могут образовывать горючие смеси. Критериями сравнительной оценки степени их пожаро- и взрывоопасности являются температура вспышки, воспламенения, самовоспламенения, концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения).

Согласно ТКП 474–2013 и ППБ Беларуси 01–2014 для всех помещений, зданий и наружных установок должна быть определена категория взрывопожарной и пожарной опасности, а также класс зоны по правилам устройства электроустановок, которые надлежит обозначать на дверях помещений.

От класса взрывоопасной и пожароопасной зоны зависят требования к электроустановкам, необходимость выполнения молниезащиты, а также средства и меры защиты производств от разрядов статического электричества.

Пожароопасная зона – пространство внутри и вне помещений, в пределах которого образуются (постоянно или периодически) горючие (сгораемые) вещества. Пожароопасные зоны подразделяются на четыре класса: П-I, П-II, П-IIIа и П-III. Определение границ и класса пожароопасных зон должно производиться технологами совместно с электриками проектной или эксплуатационной организации.

*Взрывоопасная зона* – пространство внутри и вне помещений, в пределах которого образуются (или могут образоваться) взрывоопасные смеси.

Взрывоопасные зоны подразделяются на шесть классов: В-I, В-Iа, В-Iб, В-Iг, В-II, В-IIIа. Класс взрывоопасной зоны, в соответствии с которым производится выбор электрооборудования, определяется технологами совместно с электриками проектной или эксплуатационной организации. Среды взрывоопасных зон одного и того же класса могут различаться и по температуре самовоспламенения, и по свойству передавать (при определенных условиях) взрыв из оболочки электрооборудования в окружающую среду, и по другим свойствам. В настоящее время в различных отраслях промышленности количество взрывоопасных веществ (горючих газов, паров и пылей) стало резко возрастать. Разрабатывать и изготавливать взрывозащищенное электрооборудование применительно к каждому из таких веществ невозможно, с другой стороны, экономически нецелесообразно использовать во всех случаях дорогостоящее взрывозащищенное электрооборудование, рассчитанное на применение в наиболее тяжелых условиях. Все это обусловило необходимость группировки взрывоопасных смесей по классам. Объединение газо- и паровоздушных смесей в классы с общими взрывоопасными свойствами позволяет выделить представительскую смесь, характерную для данного класса смесей. Испытанное на этой смеси взрывозащищенное электрооборудование будет считаться безопасным и пригодным для использования в среде с любой смесью, относящейся к данному классу.

### *Классификация объектов по устройству молниезащиты*

Рассмотрим кратко характеристики зданий и сооружений, отнесенных по устройству молниезащиты к I, II, III и IV уровням.

**I уровень** молниезащиты составляют здания и сооружения, помещения которых относятся к классам В-I и В-II и являются

взрывоопасными. К ним относят помещения, в которых выделяют-ся горючие газы, пары, пыль или волокна, способные образовывать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных недлительных режимах работы (например, при загрузке или хранении).

Здания и сооружения I уровня подлежат защите от прямых ударов молнии, заноса высоких потенциалов через подземные и наземные металлические коммуникации, электростатической и электромагнитной индукции по всей территории страны вне зависимости от грозовой активности того или иного региона.

**II уровень** молниезащиты составляют здания, сооружения, а также наружные технологические установки и склады, относимые по ПУЭ к классам В-Iа, В-Iб, В-IIа и В-Iг.

К классам В-Iа, В-Iб, В-IIа относят здания и сооружения, в которых смеси горючих газов, паров, пыли или волокон с воздухом могут образовываться только в результате аварий или неисправностей. Эти объекты подлежат защите от всех видов воздействия грозового разряда.

К классу В-Iг относят наружные установки и склады (например, емкости, сливно-наливные эстакады и т. п.), содержащие взрывоопасные газы, пары, горючие и легковоспламеняющиеся жидкости. Они подлежат защите от прямых ударов молнии и электростатической индукции по всей территории страны.

**III уровень** молниезащиты составляют здания и сооружения, помещения которых относятся по ПУЭ к классам П-I, П-II, П-IIа, П-III.

К классу П-I относят помещения, в которых применяют или хранят горючие жидкости с температурой вспышки паров выше 45 °С (например, склады минеральных масел, установки по их регенерации и т. п.). При этом появляется опасность возникновения пожара и взрыва.

К классу П-II относят помещения, в которых выделяются горючие пыль или волокна, переходящие во взвешенное состояние (например, малозапыленные помещения мельниц и элеваторов, заводов по приготовлению кормовой муки, деревообделочные цеха и т. п.). В таких помещениях возникает опасность возникновения пожара (но не взрыва).

К классу П-IIа относят производственные и складские помещения, содержащие твердые или волокнистые горючие вещества (дерево, ткани и т. п.). Здания и сооружения, помещения которых относятся к классам П-I, П-II и П-IIа, подлежат обязательной защите

от прямых ударов молнии и заноса высоких потенциалов через наземные металлические коммуникации.

К классу П-Ш относят:

– наружные склады, в которых применяют или хранят горючие жидкости с температурой вспышки паров выше 45 °С или твердые горючие вещества (например, склады (открытые или под навесом) минеральных масел, угля, торфа, дерева и т. п.);

– здания и сооружения III, IV и V степени огнестойкости, в которых отсутствуют производства с помещениями, относимыми по ТКП к классам взрыво- и пожароопасным;

– общественные здания III, IV и V степени огнестойкости следующего назначения: детские сады и ясли, школы, спальные корпуса санаториев, домов отдыха и пионерских лагерей, лечебные корпуса больниц, клубы и кинотеатры.

Перечисленные выше объекты подлежат обязательной защите от прямых ударов молнии и заноса высоких потенциалов по наземным металлическим коммуникациям (кроме складов).

К III уровню молниезащиты по устройству молниезащиты относят также животноводческие и птицеводческие здания и сооружения III, IV и V степени огнестойкости (для крупного рогатого скота – на 100 гол. и более, для лошадей – на 40 гол. и более, для овец – на 500 гол. и более, для птицы – на 1000 гол. и более). Они подлежат молниезащите от прямых ударов молнии и заноса высоких потенциалов по наземным коммуникациям.

Кроме того, обязательной защите от прямых ударов молнии подлежат дымовые трубы котельных, водонапорные и силосные башни, металлические мачты, вышки различного назначения высотой 15 м и более, а также здания и сооружения, являющиеся памятниками истории и культуры.

Часто здания совмещают в себе помещения, относящиеся по устройству молниезащиты к различным категориям.

Для зданий, совмещающих в себе помещения, требующие устройства молниезащиты I и II или I и III уровней, рекомендуется выполнять молниезащиту всего здания в соответствии с требованиями для I уровня. Если площадь, относимая к I уровню, составляет менее 30 % всей площади одноэтажного или верхнего этажа многоэтажного здания, то молниезащита всего здания может быть выполнена по II уровню. При этом все подземные и наземные коммуникации на

вводе в помещение I уровня должны быть присоединены к специальному заземлителю, расположенному за пределами этих помещений и имеющему сопротивление растеканию тока промышленной частоты не более 10 Ом.

Аналогично решают вопрос для зданий, совмещающих помещения, молниезащита которых должна быть выполнена по II и III уровням. Здесь рекомендуется выполнять молниезащиту всего здания по II уровню, но разрешается и III уровень при условии подсоединения металлических коммуникаций на вводе в помещения, молниезащита которых должна выполняться по II уровню, также к специальному заземлителю.

Большинство зданий и сооружений сельскохозяйственного производства, как правило, относятся по устройству молниезащиты к III, более низкому уровню молниезащиты.

**IV уровень** молниезащиты – жилые дома в сельской местности.

Рекомендованные уровни молниезащиты зданий и сооружений приведены в табл. 13.1.

Таблица 13.1

Рекомендованный уровень молниезащиты зданий и сооружений

Здание или сооружение	Уровень молниезащиты
Здания и сооружения, в которых выделяются горючие газы при нормальной работе	I
Здания и сооружения, в которых выделяются горючие газы в аварийном режиме	II
Высотные здания	II
Склады пожаро- и взрывоопасных веществ	II
Здания зрелищных учреждений	II
Жилые и общественные здания в городской застройке	III
Жилые дома в сельской местности	IV
Животноводческие фермы	III
Дымовые трубы высотой более 15 м	III
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, увеличивающих взрыво- и пожароопасность здания, наличия ценностей и общественной нагрузки здания.

## Система молниезащиты

Характеристики системы молниезащиты (СМЗ) определяются характеристиками защищаемого здания и соответствующим уровнем молниезащиты. Определены четыре класса СМЗ (I–IV), соответствующие уровням молниезащиты (табл. 13.2).

Таблица 13.2  
Взаимосвязь уровней молниезащиты и класса СМЗ

Уровень молниезащиты	Класс СМЗ
I	I
II	II
III	III
IV	IV

Каждый класс СМЗ характеризуется следующими данными, зависящими от класса СМЗ:

- параметрами молнии;
  - радиусом катящейся сферы, размера ячейки и угла защиты;
  - типичными расстояниями между токоотводами и между кольцевыми проводниками;
  - безопасными расстояниями от места опасного искрения;
  - минимальной длиной заземлителей;
- и не зависящими от класса СМЗ:
- уравниванием потенциалов молнии;
  - минимальной толщиной металлических листов или металлических труб в молниеприемниках;
  - материалами СМЗ и условиями использования;
  - материалом, конфигурацией и минимальными размерами молниеприемников, токоотводов и заземлителей;
  - минимальными размерами соединительных проводников.

Класс требуемой СМЗ выбирают на основании оценки риска.

Оптимизированный проект СМЗ с технической и экономической точек зрения возможен только в том случае, если этапы проектирования и создания СМЗ скоординированы с этапами проектирования и возведения защищаемого здания. В частности, в проекте самого здания металлические элементы должны использоваться как части СМЗ.

При проектировании класса и расположения СМЗ для имеющихся зданий следует принимать во внимание ограничения сложившейся ситуации.

Проектная документация СМЗ должна содержать всю информацию, необходимую для обеспечения правильной и завершенной установки.

Стальные металлические конструкции внутри армированных железобетонных зданий рассматривают как конструкции с электрической непрерывностью при условии, что основная часть внутренних соединений вертикальных и горизонтальных балок является сварной или надежно соединена каким-либо иным образом. Соединения вертикальных балок должны свариваться, зажиматься или перекрываться наложением на величину, превышающую их диаметр как минимум в 20 раз, а затем скрепляться или соединяться каким-либо иным образом. Для новых зданий соединения между армированными элементами должны определять проектировщик или установщик вместе со строителем и инженером-строителем.

Для зданий, в которых используются сталежелезобетонные элементы (включая готовые железобетонные блоки и предварительно напряженные армированные блоки), электрическую непрерывность арматурных стержней устанавливают электрическим испытанием между самым верхним элементом и уровнем земли. Общее электрическое сопротивление, измеренное с использованием испытательного оборудования, не должно превышать 0,2 Ом. Если этого значения не получают, то стальную арматуру не используют в качестве естественного заземлителя. В этом случае рекомендуется устанавливать внешний токоотвод. В отношении зданий из стальных железобетонных конструкций электрическую непрерывность арматурной стали следует устанавливать между отдельными прилегающими сборными железобетонными изделиями.

### ***Построение зоны защиты***

В силу того, что разрядные напряжения воздушных промежутков, особенно при расстояниях в десятки метров, имеют значительные статистические разбросы, молниеотводы обеспечивают защиту объекта лишь с некоторой степенью вероятности.

Зоной защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой  $h$  является круговой конус высотой  $h_0 < h$ , вершина которого совпадает с вертикальной осью молниеотвода. Габариты зоны определяются двумя параметрами: высотой конуса  $h_0$  и радиусом конуса на уровне земли  $r_0$ . Зона защиты одиночного молниеотвода приведена на рис. 13.1.

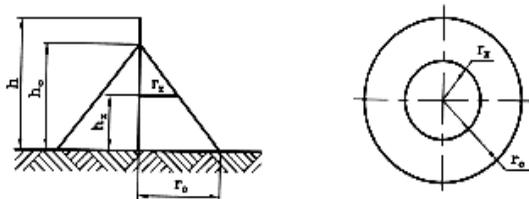


Рис. 13.1. Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода

Зону защиты молниеотвода с достаточной степенью надежности можно рассчитать по формуле (13.1) для молниеотводов высотой до 30 м:

$$r_x = \frac{1,6}{1 + \frac{h_x}{h}} (h - h_x), \quad (13.1)$$

где  $h$  – высота молниеотвода, м;

$r_x$  – радиус зоны защиты на высоте  $h_x$ , м;

$h_x$  – рассматриваемый уровень над поверхностью земли (или высота защищаемого объекта, м).

Метод упрощенного построения зоны защиты молниеотвода высотой до 30 м приведен на рис. 13.2. Метод может быть использован при необходимости быстрого расчета.

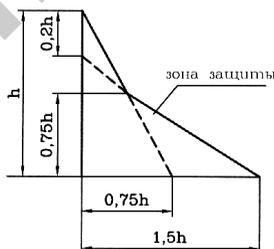


Рис. 13.2. Построение зоны защиты стержневого молниеотвода упрощенным методом

Чтобы быть защищенным от прямых ударов молнии, объект полностью должен находиться внутри конусообразного пространства, которое представляет собой зона защиты молниеотвода.

Эффективность молниеотводов высотой более 30 м снижается, так как при этом высота ориентировки молнии принимается постоянной, что не соответствует действительности.

В табл. 13.3 приведены расчетные формулы зоны защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой до 150 м с учетом надежности защиты.

Стандартные зоны защиты одиночного тросового молниеотвода высотой  $h$  ограничены симметричными двухскатными поверхностями, образующими в вертикальном сечении равнобедренный треугольник с вершиной на высоте  $h_0 < h$  и основанием на уровне земли  $2r_0$ .

Таблица 13.3  
Расчетные формулы для определения зоны защиты одиночного стержневого молниеотвода

Надежность защиты $P_3$	Высота молниеотвода $h$ , м	Высота конуса $h_0$ , м	Радиус конуса $r_0$ , м
0,9	От 0 до 100	$0,85h$	$1,2h$
	От 100 до 150	$0,85h$	$[1,2 - 10^{-3}(h - 100)]h$
0,99	От 0 до 30	$0,8h$	$0,8h$
	От 30 до 100	$0,8h$	$[0,8 - 1,43 \cdot 10^{-3}(h - 30)]h$
	От 100 до 150	$[0,8 - 10^{-3}(h - 100)]h$	$0,7h$
0,999	От 0 до 30	$0,7h$	$0,6h$
	От 30 до 100	$[0,7 - 7,14 \cdot 10^{-3}(h - 30)]h$	$[0,6 - 1,43 \cdot 10^{-3}(h - 30)]h$
	От 100 до 150	$[0,65 - 10^{-3}(h - 100)]h$	$[0,5 - 2 \cdot 10^{-3}(h - 100)]h$

Зона защиты одиночного тросового молниеотвода приведена на рис. 13.3.

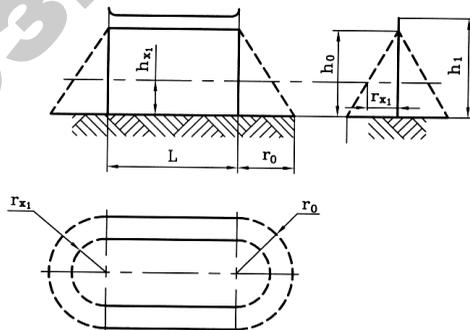


Рис. 13.3. Зона защиты одиночного тросового молниеотвода

В табл. 13.4 приведены расчетные формулы зон защиты одиночного тросового молниеотвода высотой до 150 м. Под  $h$  понимается минимальная высота троса над уровнем земли (с учетом провеса).

Таблица 13.4

Расчет зоны защиты одиночного тросового молниеотвода

Надежность защиты $P_3$	Высота молниеотвода $h$ , м	Высота конуса $h_0$ , м	Радиус конуса $r_0$ , м
0,9	От 0 до 150	$0,87h$	$1,5h$
0,99	От 0 до 30	$0,8h$	$0,95h$
	От 30 до 100	$0,8h$	$[0,95 - 7,14 \times 10^{-3}(h - 30)]h$
	От 100 до 150	$0,8h$	$[0,9 - 10^{-3}(h - 100)]h$
0,999	От 0 до 30	$0,7h$	$0,7h$
	От 30 до 100	$[0,75 - 4,28 \cdot 10^{-3}(h - 30)]h$	$[0,7 - 1,43 \times 10^{-3}(h - 30)]h$
	От 100 до 150	$[0,72 - 10^{-3}(h - 100)]h$	$[0,6 - 10^{-3}(h - 100)]h$

Полуширина  $r_x$  зоны защиты требуемой надежности на высоте  $h_x$  от поверхности земли определяется выражением

$$r_x = \frac{r_0(h_0 - h_x)}{h_0}. \quad (13.2)$$

При необходимости расширить защищаемый объем к торцам зоны защиты собственно тросового молниеотвода могут добавляться зоны защиты несущих опор, которые рассчитываются по формулам одиночных стержневых молниеотводов в соответствии с табл. 13.2.

Стержневой молниеотвод считается двойным, если расстояние между стержневыми молниеотводами  $L$  не превышает предельной величины  $L_{\max}$ . В противном случае оба молниеотвода рассматриваются как одиночные.

Конфигурация вертикальных и горизонтальных сечений зон защиты двойного стержневого молниеотвода (высотой  $h$  и расстоянием  $L$  между молниеотводами) представлена на рис. 13.4. Построение внешних областей зон двойного молниеотвода (полуконусов с габаритами  $h_0, r_0$ ) производится в соответствии с формулами табл. 13.3.

Размеры внутренних областей определяются параметрами  $h_0$  и  $h_c$ , первый из которых задает максимальную высоту зоны непосредственно у молниеотвода, а второй – минимальную высоту зоны посередине между молниеотводами. При расстоянии между молниеотводами  $L \leq L_c$  граница зоны не имеет провеса ( $h_c = h_0$ ). Для расстояний  $L_c \leq L \leq L_{\max}$  высота  $h_c$  определяется по выражению

$$h_c = \frac{L_{\max} - L}{L_{\max} - L_c} \cdot h_0 \quad (13.3)$$

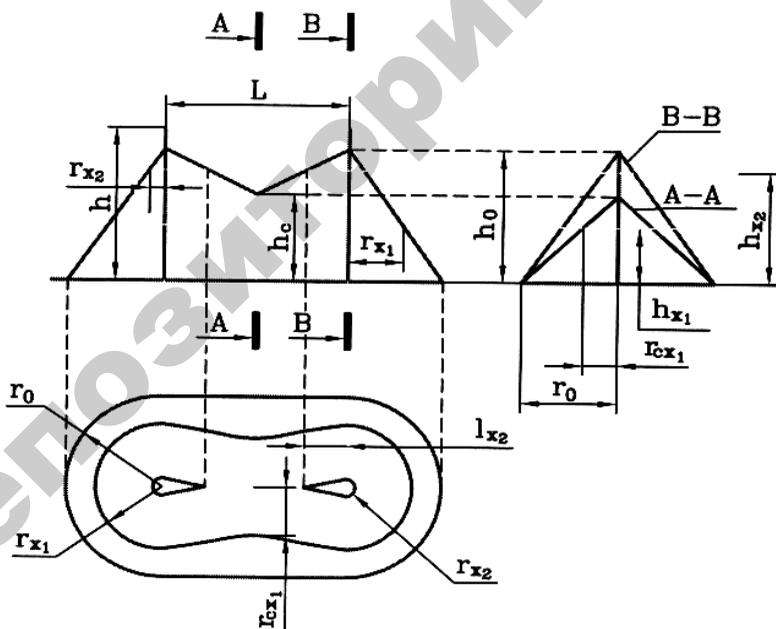


Рис. 13.4. Зона защиты двойного стержневого молниеотвода

Входящие в него предельные расстояния вычисляются по формулам табл. 13.5.

Таблица 13.5

Формулы расчета зоны защиты двойного стержневого молниеотвода

Надежность защиты $P_3$	Высота молниеотвода $h$ , м	$L_{\max}$ , м	$L_c$ , м
0,9	От 0 до 30	$5,75h$	$2,5h$
	От 30 до 100	$[5,75 - 3,57 \times 10^{-3}(h - 30)]h$	$2,5h$
	От 100 до 150	$5,5h$	$2,5h$
0,99	От 0 до 30	$4,75h$	$2,25h$
	От 30 до 100	$[4,75 - 3,57 \times 10^{-3}(h - 30)]h$	$[2,25 - 0,0107(h - 30)]h$
	От 100 до 150	$4,5h$	$1,5h$
0,999	От 0 до 30	$4,25h$	$2,25h$
	От 30 до 100	$[4,25 - 3,57 \times 10^{-3}(h - 30)]h$	$[2,25 - 0,0107(h - 30)]h$
	От 100 до 150	$4h$	$1,5h$

Тросовый молниеотвод считается двойным, когда расстояние между тросами не превышает предельной величины  $L_{\max}$ , в противном случае оба молниеотвода рассматриваются как одиночные. Конфигурация вертикальных и горизонтальных сечений стандартных зон защиты двойного тросового молниеотвода (высотой  $h$  и расстоянием между тросами  $L$ ) представлена на рис. 13.5.

Построение внешних областей зон (двух односкатных поверхностей с габаритами  $h_0$ ,  $r_0$ ) производится по формулам табл. 13.4 для одиночных тросовых молниеотводов.

Размеры внутренних областей определяются параметрами  $h_0$  и  $h_c$ , первый из которых задает максимальную высоту непосредственно у тросов, а второй – минимальную высоту зоны посередине между тросами. При расстоянии между тросами  $L \leq L_c$  граница зоны не имеет провеса ( $h_0 = h_c$ ). Для расстояний  $L_c \leq L \leq L_{\max}$  высота  $h_c$  определяется по выражению

$$h_c = \frac{L_{\max} - L}{L_{\max} - L_c} h_0. \quad (13.4)$$

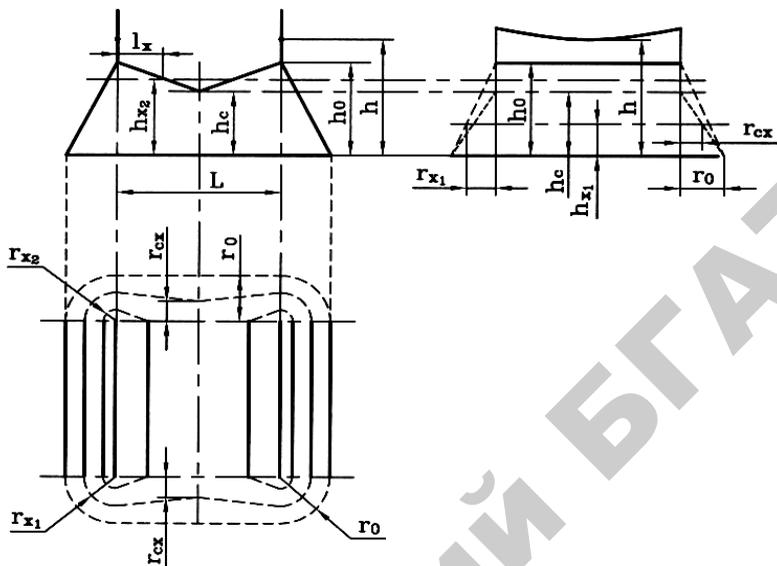


Рис. 13.5. Зона защиты двойного тросового молниеотвода

Входящие в него предельные расстояния  $L_{\max}$  и  $L_C$  вычисляются по формулам табл. 13.6.

Длина горизонтального сечения зоны защиты на высоте  $h_x$  определяется по формулам:

$$l_x = L/2 \text{ при } h_1 < h_2. \quad (13.5)$$

$$l_x = \frac{L(h_0 - h_x)}{2(h_0 - h_c)} \text{ при } 0 < h_c < h_x. \quad (13.6)$$

Для расширения защищаемого объема на зону двойного тросового молниеотвода может быть положена зона защиты опор, несущих тросы, которая строится как зона двойного стержневого молниеотвода, если расстояние  $L$  между опорами меньше вычисленного по формулам табл. 13.4. В противном случае опоры должны рассматриваться как одиночные стержневые молниеотводы.

Таблица 13.6

Расчет параметров зоны защиты двойного тросового молниеотвода

Надежность защиты $P_3$	Высота молниеотвода $h$ , м	$L_{\max}$ , м	$L_c$ , м
0,9	От 0 до 150	$6h$	$3h$
0,99	От 0 до 30	$5h$	$2,5h$
	От 30 до 100	$5h$	$[2,5 - 7,14 \times 10^{-3}(h - 30)]h$
	От 100 до 150	$[5 - 5 \cdot 10^{-3}(h - 100)]h$	$[2 - 5 \cdot 10^{-3} \times (h - 100)]h$
0,999	От 0 до 30	$4,75h$	$2,25h$
	От 30 до 100	$[4,75 - 3,57 \times 10^{-3}(h - 30)]h$	$[2,25 - 3,5 \times 10^{-3}(h - 30)]h$
	От 100 до 150	$[4,5 - 5 \cdot 10^{-3} \times (h - 100)]h$	$[2 - 5 \cdot 10^{-3} \times (h - 100)]h$

### **Проектирование молниезащиты здания и ее проектное решение**

Необходимость выполнения молниезащиты зданий и сооружений и требуемый уровень ее надежности определяются по ТКП 336–2011 в зависимости от назначения здания или сооружения, степени огнестойкости, наличия в них пожаро- и взрывоопасных зон и т. п.

Защищенность здания или сооружения от прямых ударов молнии определяется входением всех его частей в пространство зоны защиты молниеотводов данного типа.

Общие требования и параметры зон защиты всех типов молниеотводов приведены выше.

Порядок выполнения:

- 1) изучить и описать общие требования к проектированию и конструкции элементов молниеотводов;
- 2) в зависимости от назначения здания, по табл. 13.1 обосновать необходимость молниезащиты и определить ее уровень;
- 3) изучить формулы, по которым производится расчет параметров зоны защиты молниеотводов заданного типа при заданной надежности молниезащиты;

4) выбрать место расположения молниеотвода и определить минимальные значения параметров зоны защиты, обуславливающие защищенность здания или сооружения ( $R_x$ ,  $h_c$  и др.);

5) по соответствующим формулам вычислить минимальную высоту молниеотвода и другие параметры зоны защиты;

6) построить схему зоны защиты молниеотвода.

### Примеры проектирования молниезащиты

#### *Пример 1. Расчет одиночного стержневого молниеотвода*

##### *Исходные данные*

Требуется защитить от прямых ударов молнии сельскохозяйственный объект (склад запчастей) по следующим данным:

высота здания  $h_{x1} = 10$  м;

высота стены здания  $h_{x2} = 6$  м;

длина крыши здания  $L = 12$  м;

ширина крыши здания  $S = 8$  м;

фундамент бетонный, стены кирпичные, кровля рулонная, крыша здания двухскатная.

Склад расположен в местности с грозовой активностью 60 грозовых часов в год. Электрическая структура земли в летнее время в месте сооружения склада двухслойная; удельное сопротивление верхнего слоя  $\rho_1$  (супесь) толщиной  $h_1 = 2,6$  м составляет 450 Ом/м,  $\rho_2$  нижнего слоя (суглинок) – 150 Ом/м.

##### *Решение*

В соответствии с ППБ Беларуси 01–2014 и ТКП 336–2011 склад относится к взрывоопасным помещениям класса В-Па.

По устройству молниезащиты ТКП 336–2011 склад относится к III категории и подлежит защите от прямых ударов молнии, заноса высоких потенциалов по наземным и подземным коммуникациям, а также от электростатической и электромагнитной индукции.

Так как здание имеет небольшие размеры, прямоугольного плана, то защиту от прямых ударов молнии целесообразно выполнить одиночным стержневым молниеотводом, зоны защиты которого показаны на рис. 13.6.

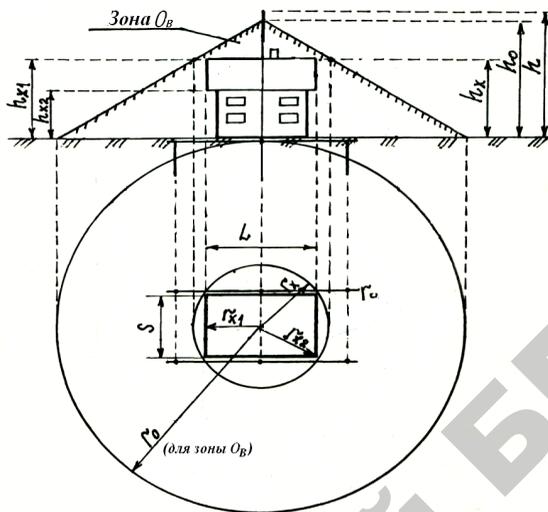


Рис. 13.6. Зоны защиты одиночного стержневого молниеотвода на сельскохозяйственном объекте

Для склада должна быть обеспечена зона защиты типа  $O_B$ . Зоной защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой  $h$  является круговой конус высотой  $h_0 < h$ . Габариты зоны определяются двумя параметрами высотой конуса  $h_0$  и радиусом конуса на уровне земли  $r_0$ .

1. Определим зону защиты молниеотвода.

Находим расстояние в плане от оси молниеприемника до угла крыши здания

$$r_{x2} = r_x = \sqrt{\left(\frac{S}{2}\right)^2 + r_{x1}^2 \left(\frac{L}{2}\right)^2} = \sqrt{4^2 + 6^2} = 7,2 \text{ м.}$$

2. Определяем высоту молниеотвода  $h$  при  $r_{x1} = L/2$  (молниеприемник устанавливаем в центре крыши, исходя из условия перекрытия):

$$h = \frac{1,6h_x + r_x + \sqrt{2,56h_x^2 + 9,6h_x r_x + r_x^2}}{1,6 \cdot 2} =$$

$$= \frac{1,6 \cdot 10 + 7,2 + \sqrt{2,56 \cdot 10^2 + 9,6 \cdot 10 \cdot 7,2 + 7,2^2}}{1,6 \cdot 2} = 17,1 \text{ м} \approx 17 \text{ м.}$$

3. Определяем высоту конуса  $h_0$  и радиус конуса на уровне земли  $r_0$ :

$$h_0 = 0,7 \cdot 17 = 12 \text{ м.}$$

$$r_0 = 0,6 \cdot 17 = 10 \text{ м.}$$

4. Склад защищен от прямых ударов молнии, так как полностью находится внутри конусообразного пространства – зоны защиты молниезвода.

**Пример 2. Расчет многократного стержневого молниезвода**  
*Исходные данные*

Требуется защитить от прямых ударов молнии коровник (рис. 13.7), длина которого (по крыше)  $L_k = 55$  м, ширина  $S = 11,2$  м; высота конька крыши  $h_{x1} = 5,1$  м; высота стены  $h_{x2} = 2,3$  м. Коровник рассчитан на 100 гол. и расположен в местности с 80 грозовых часов в год. Грунт двухслойный  $\rho_1 = 150$  Ом/м,  $h_c = 2$  м,  $\rho_2 = 450$  Ом/м.

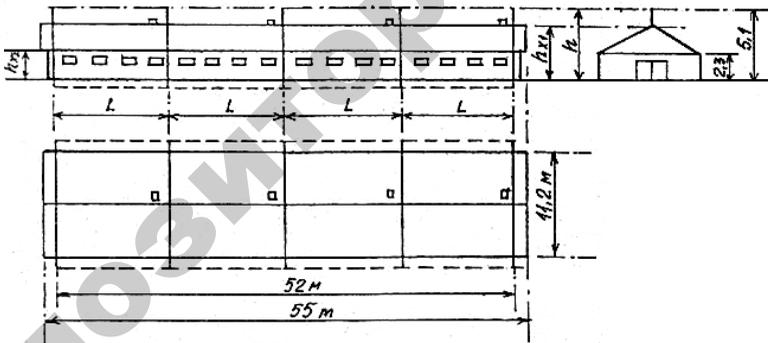


Рис. 13.7. Молниезащита коровника

*Решение*

1. Для коровника с численностью животных не менее 100 гол. всех возрастов и групп требуется молниезащита III категории при 40 и более грозовых часов в год (при этом используется зона  $0_B$ ).

Следовательно, для рассматриваемого случая требуется молниезащита III категории с использованием зоны  $0_B$ .

2. Так как длина здания существенно превышает его ширину (примерно в 5 раз), целесообразно использовать 5 стержневых молниеотводов, расположенных друг от друга на расстоянии  $L = 13$  м.

3. Зададим  $h_c = h_{x1} = 5,1$  м, где  $h_c$  – высота зоны защиты на середине прямой, соединяющей два соседних молниеотвода, т. е. при  $L/2$ . При заданных  $L$  и  $h_c$  находим наименьшую возможную высоту молниеотвода

$$h_{\min} = 0,89 \cdot h_c + 0,124 \cdot L.$$

$$h_{\min} = 0,89 \cdot 5,1 + 0,124 \cdot 13 = 6,15 \text{ м.}$$

4. Находим половину ширины крыши:

$$\frac{S}{2} = \frac{11,2}{2} = 5,6 \text{ м.}$$

5. Проверяем, не выходит ли крыша за пределы зоны защиты на наиболее узком месте – середине расстояния между соседними молниеотводами при наименьшей высоте молниеотвода  $h_{\min} = 6,15$  м и расположении молниеотводов посередине крыши.

Высота стены  $h_{x2} = 2,3$  м.

Находим  $r_0 = r_c = 1,5 \cdot h = 1,5 \cdot 6,15 = 9,22$  м – это на уровне земли. На этом уровне ширина зоны защиты больше  $1/2$  ширины здания, т. е.  $9,22 > 5,6$ .

Находим ширину зоны защиты посередине между молниеотводами на высоте  $h_{x2}$ :

$$r_{cx} = r_0 \left(1 - \frac{h_x}{h_c}\right) = 9,22 \left(1 - \frac{2,3}{5,1}\right) = 5,06 \text{ м} < \frac{S}{2} = 5,6 \text{ м.}$$

Следовательно, часть крыши на этой высоте не попадает в зону защиты, поэтому необходимо увеличить высоту молниеотвода.

Увеличим высоту молниеотвода до  $h' = 7$  м, определим для этой высоты радиус зоны защиты на уровне земли  $r_0$  и ширину зоны посередине между молниеотводами на высоте  $h_{x2}$ :

$$r_0' = 1,5h' = 1,5 \cdot 7 = 10,5 > 5,6 \text{ м.}$$

При большей высоте молниеотводов уровень высоты зоны защиты Б посередине между соседними молниеотводами увеличивается до некоторого значения  $h'_c$ . Находим  $h'_c$ , а затем  $r'_{cx2}$  на том же уровне –  $h_{x2}$ :

$$h'_c = 1,13h' - 0,14L = 1,13 \cdot 7 - 0,14 \cdot 13 = 6,09 \text{ м};$$

$$r'_{cx2} = r'_0 \left(1 - \frac{h_{x2}}{h'_c}\right) = 10,5 \left(1 - \frac{2,3}{6,09}\right) = 6,6 \text{ м} > \frac{S}{2} = 5,6 \text{ м}.$$

Посередине между молниеотводами на высоте  $h_{x2}$  крыша находится в зоне защиты.

Крайние молниеотводы расположены от концов крыши на расстоянии

$$l_k = \frac{55 - 52}{2} = 1,5 \text{ м}.$$

Определим расстояние в плане от ближайшего к торцу здания молниеотвода до угла крыши:

$$l_y = \sqrt{\left(\frac{S}{2}\right)^2 + l_k^2} = \sqrt{5,6^2 + 1,5^2} = 5,8 \text{ м}.$$

Для торцевых областей радиус зоны защиты определяется для двойных и одиночных стержневых молниеотводов по одним и тем же формулам.

Коровник защищен от прямых ударов молнии, так как полностью находится внутри конусообразного пространства – зоны защиты молниеотвода.

### **Пример 3. Расчет одиночного тросового молниеотвода**

*Исходные данные*

Требуется защитить от прямых ударов молнии гараж, длина которого (по крыше)  $L_k = 25$  м, ширина  $S = 10$  м; высота конька крыши  $h_{x1} = 8$  м.

На рис. 13.8 представлена зона защиты молниеотвода одиночного тросового, высота которого  $h = 150$  м,  $h$  – высота троса в середине пролета, м.

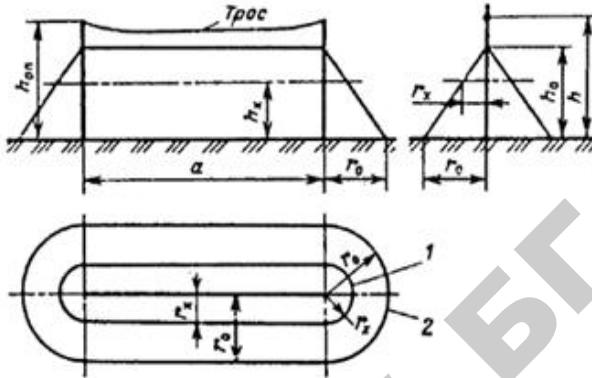


Рис. 13.8. Зона защиты одиночного тросового молниеотвода:  
 зона 1 – граница зоны защиты на уровне  $h_г$ ;  
 зона 2 – граница зоны защиты на уровне земли

### Решение

Тросовый молниеотвод имеет определенную стрелу провеса, т. е. высота молниеотвода  $h$  в точке максимального провеса троса всегда меньше высоты опоры  $h_{оп}$  тросового молниеотвода. С целью уменьшения нагрузки на опоры из-за тяжеления по тросу стрелы провеса стального троса площадью сечения  $35\text{--}50\text{ мм}^2$ , а также при известной высоте опор  $h_{оп}$  и длине пролета, мы можем найти высоту троса (в метрах):  $h = h_{оп} - 2$  (при  $a < 120$  м);  $h = h_{оп} - 3$  (при  $120 < a < 150$  м).

Торцевые части зон защиты строят аналогично зоне защиты стержневых молниеотводов высотой, равной высоте тросового молниеотвода, однако имеют другие габариты. Часть зоны под тросом ограничивается плоскостями, проведенными через торцевые зоны по касательным.

Габаритные значения зоны защиты одиночного тросового молниеотвода следующие:

– зона  $0_A$ :

$$h_0 = 0,85h;$$

$$r_0 = (1,35 - 0,0025h) h;$$

$$r_x = (1,35 - 0,0025h) \left( h - \frac{h_x}{0,85} \right);$$

– зона  $0_B$ :

$$h_0 = 0,92h;$$

$$r_0 = 1,7h;$$

$$r_x = 1,7 \left( h - \frac{h_x}{0,92} \right).$$

Формула для расчета высоты одиночного тросового молниеотвода зоны типа  $0_B$  (если известны значения  $h_x$  и  $r_x$ ):

$$h = \frac{(r_x + 1,85h_x)}{1,7}.$$

Тип зоны  $0_B$

Высота расположения стального троса при  $r_x = S/2$ :

$$h = \frac{(5 + 1,85 \cdot 8)}{1,7} = 17,74 \text{ м.}$$

Высота опор

$$h_{\text{оп}} = h + 2 = 17,74 + 2 = 19,74 \text{ м.}$$

Высота вершины конуса зоны защиты

$$h_0 = 0,92; \quad h = 0,92 \cdot 17,74 = 16,3 \text{ м.}$$

Радиус зоны защиты на уровне земли

$$r_0 = 1,7 \cdot h = 1,7 \cdot 17,74 = 30,1 \text{ м.}$$

Радиус зоны защиты на уровне здания

$$r_x = 1,7 \left( h - \frac{h_x}{0,92} \right) = 1,7 \left( 17,74 - \frac{8}{0,92} \right) = 15,4 \text{ м} \cdot$$

Таким образом, границы зон защиты на высоте здания  $r_x = 15,4$  м и на уровне земли  $r_0 = 30,1$  м обеспечивают защиту гаража от поражения молнией.

**Пример 4.** Дать рекомендации по необходимой высоте отдельно стоящего стержневого молниеотвода для защиты зданий газораспределительного пункта природного газа и определить зоны защиты молниеотводов. Местоположение молниеотвода и размер здания даны на рис. 13.9.

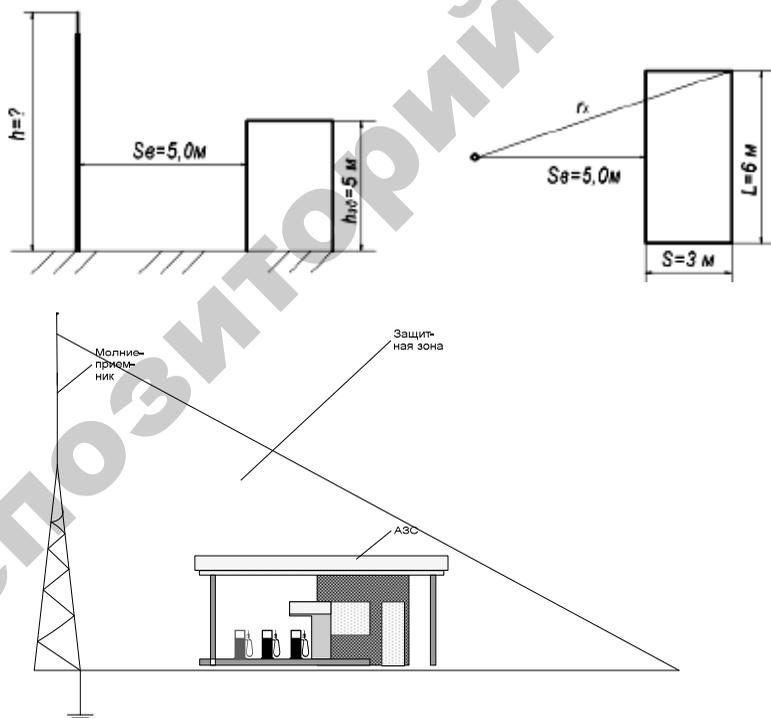


Рис. 13.9. Схема расположения молниеотвода

### Решение

1. Определим уровень молниезащиты здания (категорию) газораспределительного пункта по устройству молниезащиты.

Природный газ относится к горючим газам, которые в любых условиях могут образовывать взрывоопасные смеси. Образование взрывоопасных концентраций природного газа с воздухом в здании газораспределительного пункта возможно только лишь при неисправности или негерметичности оборудования. Поэтому класс зоны в помещении газораспределительного пункта будет В-Ia, следовательно, уровень молниезащиты здания – II (табл. 13.1).

2. Зоной защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой  $h$  является круговой конус высотой  $h_0 < h$ , вершина которого совпадает с вертикальной осью молниеотвода. Габариты зоны определяются двумя параметрами: высотой конуса  $h_0$  и радиусом конуса на уровне земли  $r_0$ .

3. Определим необходимую высоту молниеотвода с учетом минимального радиуса защиты.

В рассматриваемом случае  $r_x$  – наиболее удаленная точка здания относительно установленного молниеотвода, подлежащая защите от ударов молнии (см. рис. 13.9).

$$r_x = \sqrt{(S_B + S)^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2} = \sqrt{(5 + 3)^2 + \left(\frac{6}{2}\right)^2} = 8,54 \text{ м};$$

$$h_x = 5 \text{ м}.$$

Подставляем значения  $r_x$  и  $h_x$  в формулу:

$$r_x = \frac{1,6}{1 + \frac{h_x}{h}}(h - h_x) \cdot$$

Получим

$$8,54 = \frac{1,6}{1 + \frac{5}{h}}(h - 5);$$

$$8,54 + \frac{8,54 \cdot 5}{h} = 1,6(h - 5);$$

$$8,54 + \frac{42,7}{h} = 1,6h - 8.$$

Умножив левую и правую части выражения на  $h$ , получим:

$$8,54h + 42,7 = 1,6h^2 - 8h.$$

Решаем полученное уравнение:

$$1,6h^2 - 16,54h - 42,7 = 0;$$

$$h_1 = \frac{16,54 + \sqrt{16,54^2 + 4 \cdot 1,6 \cdot 42,7}}{2 \cdot 1,6} = 12,4 \text{ м}.$$

Округляем полученный результат в большую сторону (до 12,5 м), рассчитываем фактические зоны защиты по формулам табл. 13.3:

$$h_0 = 0,8 \cdot h = 0,8 \cdot 12,5 = 10 \text{ м};$$

$$r_0 = 0,8 \cdot h = 0,8 \cdot 12,5 = 10 \text{ м};$$

$$r_x = \frac{1,6}{1 + \frac{h_x}{h}}(h - h_x) = \frac{1,6(12,5 - 5)}{1 + \frac{5}{12,5}} = 8,6 \text{ м}.$$

По полученным расчетным значениям строим зоны защиты молниеотвода.

**Пример 5.** Дать рекомендации по необходимой высоте одиночного тросового молниеотвода для защиты здания насосной станции сырой нефти. Габаритные размеры здания: длина – 18 м, ширина – 4,5 м, высота – 4 м.

### Решение

Необходимо выполнять молниезащиту зданий и сооружений в зависимости от их назначения, наличия в них пожаро- и взрывоопасных зон.

Защищенность здания или сооружения от прямых ударов молнии определяется входением всех его частей в пространство зоны защиты молниеотводов данного типа.

1. Уровень молниезащиты объекта – П с надежностью  $P_3 = 0,99$ .

2. Стандартные зоны защиты одиночного тросового молниеотвода высотой  $h$  ограничены симметричными двухскатными поверхностями, образующими в вертикальном сечении равнобедренный треугольник с вершиной на высоте  $h_0 < h$  и основанием на уровне земли  $2r_0$ .

При высоте молниеотвода до 30 м и надежности зоны защиты, равной 0,99, параметры зоны защиты характеризуются следующими формулами:

$$h_0 = 0,8 \cdot h; \quad r_0 = 0,95 \cdot h;$$

$$r_x = \frac{r_0 (h_0 - h_x)}{h_0}.$$

3. Опоры тросового молниеотвода предлагается установить вплотную к торцевым стенам здания. Тогда для обеспечения его защищенности радиус зоны защиты на уровне высоты здания  $r_x$  должен быть не меньше полуширины здания:  $r_x \geq S/2$ .

Таким образом, минимальное значение  $r_x$  составит:  $r_{x \min} = 4,5 / 2 = 2,25$  м.

4. Зная высоту здания и  $r_{x \min}$ , определим минимальную высоту молниеотвода. Для этого в формуле для определения  $r_x$  выразим  $r_0$  и  $h_0$  через  $h$ :

$$r_x = \frac{r_0 (h_0 - h_x)}{h_0} = \frac{0,95 \cdot h (0,8 \cdot h - h_x)}{0,8 \cdot h} = \frac{0,95 (0,8h - h_x)}{0,8};$$

$$0,8r_x = 0,95 \cdot 0,8h - 0,95 \cdot h_x.$$

Тогда

$$h = \frac{r_x}{0,95} + \frac{h_x}{0,8}.$$

Таким образом, минимальная высота молниеотвода будет равна

$$h = \frac{r_x}{0,95} + \frac{h_x}{0,8} = \frac{2,25}{0,95} + \frac{4}{0,8} = 7,4 \text{ м.}$$

Округляем в большую сторону (до 7,5 м).

При такой высоте молниеотвода высота зоны защиты составит

$$h_0 = 0,8 \cdot h = 0,8 \cdot 7,5 = 6 \text{ м,}$$

а радиус зоны защиты на уровне земли

$$r_0 = 0,95 \cdot h = 0,95 \cdot 7,5 = 7,1 \text{ м,}$$

радиус зоны защиты на уровне высоты здания

$$r_x = \frac{r_0(h_0 - h_x)}{h_0} = \frac{7,1(6 - 4)}{6} = 2,4 \text{ м.}$$

Учитывая некоторое провисание троса, высоту опор необходимо принять больше высоты молниеотвода на 3 % расстояния между опорами:

$$h_{\text{оп}} = h + 0,03L = 7,5 + 0,03 \cdot 18 = 8 \text{ м.}$$

5. Строим схему зоны защиты молниеотвода в масштабе (рис. 13.10).

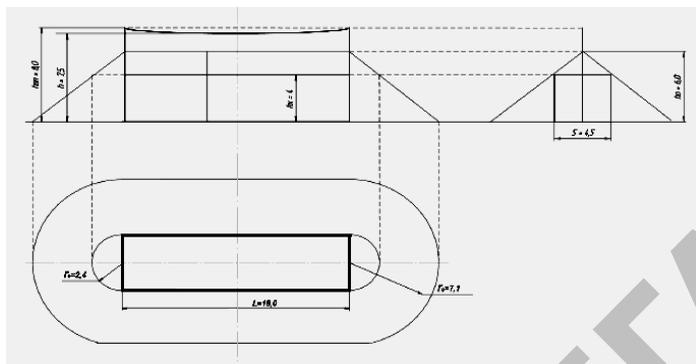


Рис. 13.10. Схема зоны защиты одиночного тросового молниеотвода

Таблица 13.7

Данные для проектирования молниезащиты зданий (сооружений)  
(по заданию преподавателя)

Номер варианта	Молниезащита здания (сооружения), м			
	Длина	Ширина	Высота конька	Высота стен
1	2	3	4	5
1	80	12	4	2,5
2	82	11	4,1	2,6
3	84	10	4,2	2,7
4	86	9	4,3	2,8
5	88	8	4,4	2,9
6	90	9	4,5	3
1	2	3	4	5
7	92	10	4,6	2,9
8	94	11	4,5	2,8
9	96	12	4,4	2,7
10	98	11	4,3	2,6
11	100	10	4,2	2,5
12	98	9	4,1	2,4
13	96	8	4	2,3

Окончание таблицы 13.7

1	2	3	4	5
14	94	9	4	2,5
15	92	10	4,1	2,5
16	90	11	4,2	2,6
17	88	12	4,3	2,7
18	86	11	4,4	2,8
19	84	10	4,5	2,9
20	82	9	4,6	3
21	80	8	4,6	3,1
22	78	9	4,7	3,2
23	76	10	4,7	3,1
24	74	11	4,6	3
25	72	12	4,6	2,9
26	70	11	4,5	2,8
27	68	10	4,5	2,7
28	64	9	4,3	2,6
29	62	8	4,2	2,5
30	60	9	4,1	2,4

### Контрольные вопросы по теме занятия

1. Какими данными характеризуются классы систем молниезащиты?
2. Перечислите зоны защиты одиночного стержневого молниеотвода.
3. Перечислите зоны защиты одиночного тросового молниеотвода.
4. Как рассчитать параметры зоны защиты одиночного тросового молниеотвода?
5. Как рассчитать параметры зоны защиты двойного стержневого молниеотвода?
6. Как рассчитать параметры зоны защиты двойного тросового молниеотвода?

## Практическое занятие № 14

### РАСЧЕТ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ КЛАПАНОВ

**Цель занятия:** приобрести знания о методах расчета предохранительных клапанов; овладеть практическими навыками определения количества и параметров предохранительных клапанов.

**Задачи занятия:**

1. Изучить методику расчета предохранительных клапанов.
2. Приобрести практические навыки расчета количества и параметров предохранительных клапанов.

**Порядок выполнения работы:**

1. Самостоятельно изучить учебно-методические материалы по теме, дополнительную литературу, предложенную преподавателем.
2. Изучить методы расчета предохранительных клапанов.
3. Выполнить практические расчеты по предохранительным клапанам.
4. Проверить знания по теме занятия, ответив на контрольные вопросы.

#### Общие положения

На предприятиях АПК нашло широкое применение оборудование, работающее под давлением. К нему относятся паровые и водогрейные котлы, баллоны, автоклавы, компрессоры и др.

Основная опасность при обслуживании таких установок состоит в том, что при нарушении техники безопасности, правил эксплуатации или неисправности контрольно-предохранительной арматуры возможен взрыв сосуда, при котором потенциальная энергия сжатой среды (за промежуток времени в результате ее адиабатического расширения) переходит в кинетическую энергию разлетающихся осколков разрушенного оборудования. Производимая при адиабатическом расширении сжатой среды работа (Дж) может быть определена по формуле

$$A = \frac{P_1 V}{m-1} \left[ 1 - \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{m-1}{m}} \right], \quad (14.1)$$

где  $P_1, P_2$  – абсолютное давление, соответственно, в сосуде и в окружающей среде, МПа;

$V$  – начальный объем газа, м<sup>3</sup>;

$m = c_p/c_v$  – показатель адиабаты, для воздуха  $m = 1,41$ .  
 $c_p$  – удельная теплоемкость газа при постоянном давлении, Дж/(кг · К);  $c_v$  – то же, при постоянном объеме, Дж/(кг · К).

Мощность взрыва (МВт)

$$N = A / \tau, \quad (14.2)$$

где  $\tau$  – время действия взрыва, с.

Например, при вместимости сосуда 1 м<sup>3</sup>, находящегося под давлением газа 1 МПа, мощность взрыва может достигать 13,2 МВт. Взрыв такой мощности сопровождается не только разрушением зданий, но и травматизмом с тяжелым и (или) смертельным исходом. Поэтому при эксплуатации такое оборудование всегда является потенциально опасным и требует повышенного внимания со стороны обслуживающего персонала и администрации предприятия.

Для предупреждения превышения допустимого давления котлы оснащаются манометрами и предохранительными клапанами.

Предохранительные клапаны являются основными средствами предупреждения взрывов котлов при увеличении давления выше допустимого. Клапан должен начать работать, если давление превышает рабочее не более, чем на 10 %. На котлах производительностью менее 100 кг/ч устанавливается один, а на более высокой производительности – не менее двух предохранительных клапанов, один из которых – контрольный.

На каждом паровом и водогрейном котле устанавливают два предохранительных клапана. По устройству предохранительные

клапаны делятся на две группы: пружинные и рычажные (рисунок). В первом – при закрытом клапане его тарелка прижимается к седлу пружиной, а во втором – рычагом с грузом с помощью шарнирно соединенного с ним штока. При превышении допустимого давления клапан приподнимается и через отводную трубку выпускает избыточный пар в атмосферу.

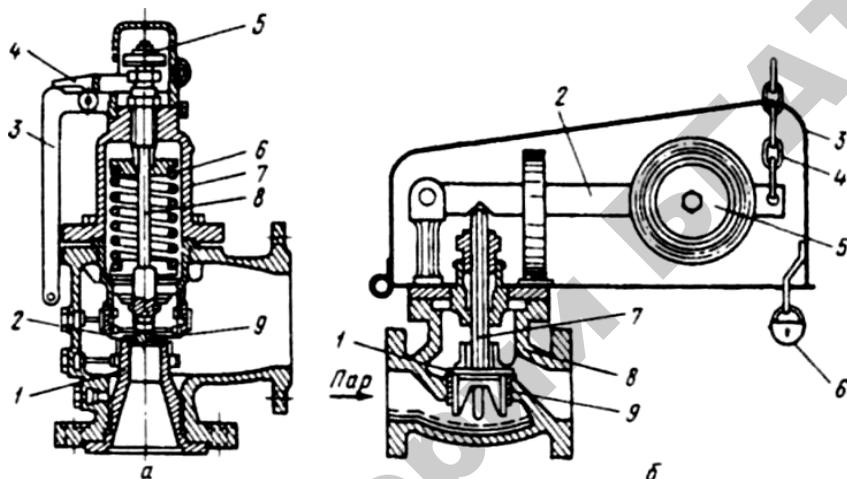


Рис. Предохранительные клапаны:

*a* – пружинный клапан: 1 – корпус; 2 – седло; 3, 4 – устройства принудительного открывания клапана; 5 – регулятор давления; 6 – пружина; 7 – колпак; 8 – шток; 9 – тарелка клапана; *б* – рычажно-грузовой клапан: 1 – седло клапана; 2 – рычаг; 3 – предохранительный кожух; 4 – устройство для принудительного открывания клапана; 5 – груз; 6 – замок; 7 – шток; 8 – корпус; 9 – тарелка клапана

Пропускная способность  $G$  (кг/ч) предохранительного клапана, установленного на паровом котле с рабочим давлением насыщенного пара в пределах 0,7–12,0 МПа, рассчитывается по формуле

$$G = 0,5 \cdot \alpha F (10 P_1 + 1), \quad (14.3)$$

где  $\alpha$  – безразмерный коэффициент расхода пара через клапан, принимаемый равным 0,9 величины, установленной заводом-изготовителем клапана (в первом приближении можно принимать  $\alpha = 0,6$ );

$F$  – площадь проходного сечения клапана в проточной части (мм<sup>2</sup>);

$$F = \frac{\pi d^2}{4}; \quad (14.4)$$

$P_1$  – максимальное избыточное давление перед клапаном, МПа.

Число клапанов, требуемое для обеспечения часовой производительности котла:

$$n = G_k / G_{н.п.} \quad (14.5)$$

Взрывы при работе компрессоров могут происходить вследствие превышения давления сжатого воздуха, а также из-за повышения его температуры при сжатии. При сжатии значение температуры воздуха значительно растет и может быть определено по формуле

$$T_2 = T_1 \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{m-1}{m}}, \quad (14.6)$$

где  $T_2, T_1$  – абсолютная температура воздуха до сжатия, К;

$P_2, P_1$  – абсолютное давление газа до и после сжатия, МПа;

$m$  – показатели политропы, величина которой изменяется в пределах 1,0–1,41 (*политропа – кривая на термодинамических диаграммах, изображающая политропный процесс*).

Кроме того, на предприятиях АПК широко применяются баллоны, предназначенные для хранения, перевозки и использования сжатых (азот, кислород, сероводород), сжиженных (аммиак, сернистый ангидрид, фреоны) и растворимых (ацетилен) газов под давлением до 15 МПа. При заполнении сжиженным газом всего объема баллона давление в нем при повышении значений температуры определяется по формуле

$$P = \frac{\alpha}{\beta} (t_2 - t_1), \quad (14.7)$$

где  $\alpha$  – коэффициент теплового объемного расширения;

$\beta$  – коэффициент объемного сжатия;

$t_2, t_1$  – конечная и начальная температура баллона, °С.

## Примеры расчета предохранительных клапанов

**Пример 1.** Для котла ДЕ-2,5, производительностью  $G_k = 3,5$  т/ч насыщенного пара с давлением  $P_1 = 1,2$  МПа необходимо определить пропускную способность и число устанавливаемых на котле предохранительных пружинных клапанов типа ППК-1 с диаметром проходного отверстия 25 мм. Коэффициент расхода пара для клапана равен  $\alpha = 0,6$ .

*Исходные данные:*

$$G_k = 3,5 \text{ т/ч}; P_1 = 1,2 \text{ МПа}; d = 25 \text{ мм}; \alpha = 0,6.$$

*Решение*

Определим площадь проходного сечения клапана по формуле (14.4):

$$F = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 25^2}{4} = 490 \text{ мм}^2.$$

Пропускную способность одного клапана по насыщенному пару определим по формуле (14.3):

$$G_{н.п} = 0,5 \cdot 0,6 \cdot 490 (10 \cdot 1,2 + 1) = 1911 \text{ кг/ч.}$$

Число клапанов, требуемое для обеспечения часовой производительности котла, определим по формуле (14.5):

$$n = G_k / G_{н.п} = 3500 / 1911 = 1,83 \approx 2 \text{ шт.}$$

Принимаем 2 клапана типа ППК-1.

**Пример 2.** На паровом котле установлено 2 предохранительных клапана с диаметром проходного сечения  $d$  (мм). Производительность котла  $G$  (т/ч), максимальное давление насыщенного пара  $P_1$  (МПа). Определить, обладают ли клапаны достаточной пропускной способностью. Коэффициент расхода пара  $\alpha$ .

*Исходные данные:*

$$d = 20 \text{ мм}; P_1 = 1,4 \text{ МПа}; G_k = 5,2 \text{ т/ч}; \alpha = 0,63.$$

### Решение

Пропускная способность предохранительного клапана для парового котла с давлением насыщенного пара в пределах 0,7–12,0 МПа определяется по формуле (14.3):

$$G_{н.п} = 0,5 \cdot \alpha \cdot F (10 \cdot p_1 + 1),$$

где  $\alpha$  – коэффициент расхода пара;

$F$  – площадь проходного сечения клапана в проточной части (мм<sup>2</sup>):

$$F = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 20^2}{4} = 314 \text{ мм}^2;$$

$P_1$  – максимальное избыточное давление перед клапаном, МПа.

$$G_{н.п} = 0,5 \cdot 0,63 \cdot 314 (10 \cdot 1,4 + 1) = 1483,65 \text{ кг/ч.}$$

Для двух клапанов

$$\Sigma G_{н.п} = 2 \cdot 1483,65 = 2967,3 \text{ кг/ч.}$$

Таким образом, данные клапаны не обладают необходимой пропускной способностью для обеспечения часовой производительности котла 5,2 т/ч.

$$\Sigma G_{н.п} = 2,967 \text{ т/ч} < G_k = 6,3 \text{ т/ч.}$$

**Пример 3.** Компрессор подает воздух давлением  $P_2$  (кПа) при начальном давлении сжимаемого воздуха  $P_1$  (кПа) и температуре  $T_1$ . В компрессоре применяется компрессорное масло марки 12 (М) с температурой вспышки не ниже 216 °С. Воздухосборник компрессора имеет объем  $V$  и рассчитан на давление  $P_2$  (кПа). Определить: 1) температуру сжатого воздуха, сделав заключение о возможности эксплуатации компрессора без охлаждения; 2) мощность взрыва воздухосборника, принимая время действия взрыва  $\tau = 0,1$  с. Показатель политропы принять равным 1,4.

*Исходные данные:*

$P_2 = 600$  кПа;  $P_1 = 98$  кПа;  $V = 3,0$  м;  $m = 1,4$ .

*Решение*

Конечная температура сжатого воздуха определяется по формуле (14.6):

$$T_2 = T_1 \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{m-1}{m}},$$

где  $T_1$  – абсолютная температура воздуха до сжатия, К.  $T_1 = 293$  К;  
 $P_2$  и  $P_1$  – давление после и до сжатия, кПа;  
 $m$  – показатель политропы.

$$T_2 = 293 \left( \frac{600}{98} \right)^{\frac{1,4-1}{1,4}} = 492 \text{ К}.$$

Согласно правилам устройства и безопасной эксплуатации воздушных компрессоров и воздухопроводов разница между температурой вспышки масла и температурой сжатого воздуха должна быть не меньше  $75$  °С.

$$T_2 = 492 - 273 = 219 \text{ °С}.$$

Так как  $t_{\text{всп}} \text{ масла} = 216$  °С, то компрессор нельзя эксплуатировать без охлаждения.

Мощность взрыва определяется по формуле (14.2):

$$N = A / \tau,$$

где  $A$  – работа взрыва (Дж), определяется по формуле (14.1):

$$A = \frac{P_1 V}{m-1} \left[ 1 - \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{m-1}{m}} \right],$$

$$A = \frac{98 \cdot 10^3 \cdot 3,0}{1,4 - 1} \left[ 1 - \left( \frac{600}{98} \right)^{\frac{1,4-1}{1,4}} \right] = 1819,8 \text{ кДж.}$$

Мощность взрыва определяется по формуле (14.2):

$$N = \frac{1819,8 \cdot 10^3}{0,1} = 18,2 \text{ МВт.}$$

**Пример 4.** Компрессор подает воздух давлением  $P_2$  (кПа) при начальном давлении сжимаемого воздуха  $P_1$  (кПа) и температуре  $T_1$ . В компрессоре применяется компрессорное масло марки 12 (М) с температурой вспышки не ниже 216 °С. Воздухосборник компрессора имеет объем  $V$  и рассчитан на давление  $P_2$  (кПа). Определить: 1) температуру сжатого воздуха, сделав заключение о возможности эксплуатации компрессора без охлаждения; 2) мощность взрыва воздухосборника, принимая время действия взрыва  $\tau = 0,1$  с. Показатель политропы принять равным 1,4.

*Исходные данные:*

$$P_2 = 800 \text{ кПа; } P_1 = 94 \text{ кПа; } V = 2,0 \text{ м}^3; m = 1,4.$$

1. Конечная температура сжатого воздуха определяется по формуле (14.6):

$$T_2 = T_1 \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{m-1}{m}},$$

где  $T_1$  – абсолютная температура воздуха до сжатия, К.  $T_1 = 293$  К;

$P_2$  и  $P_1$  – давление после и до сжатия, кПа;

$m$  – показатель политропы.

$$T_2 = 290 \left( \frac{800}{94} \right)^{\frac{1,4-1}{1,4}} = 540 \text{ К.}$$

Согласно правилам устройства и безопасной эксплуатации воздушных компрессоров и воздухопроводов разница между температурой вспышки масла и температурой сжатого воздуха должна быть не меньше 75 °С.

Так как  $t_{всп}$  масла = 216 °С, что намного меньше  $T_2$ , компрессор нельзя эксплуатировать без охлаждения.

2. Мощность взрыва определяется по формуле

$$N = A / \tau,$$

где  $A$  – работа взрыва (Дж), определяется по формуле (14.1):

$$A = \frac{P_1 V}{m-1} \left[ 1 - \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{m-1}{m}} \right],$$

$$A = \frac{94 \cdot 10^3 \cdot 2,0}{1,4-1} \left[ 1 - \left( \frac{800 \cdot 10^3}{94 \cdot 10^3} \right)^{\frac{1,4-1}{1,4}} \right] = 1791,2 \text{ кДж},$$

где 100,1 кПа – давление окружающей среды.

$$N = \frac{1,7912}{0,1} = 17,9 \text{ МВт}.$$

### Условия задач для самостоятельного решения

**Задача 1.** Определить число предохранительных клапанов с диаметром проходного отверстия  $d$ , которые необходимо установить на котле производительностью  $G_k$ , насыщенного пара, работающего с максимальным давлением  $P_1$ . Коэффициент расхода пара для клапана равен  $\alpha$ .

Параметр	Вариант исходных данных				
	1	2	3	4	5
$d$ , мм	20	25	15	20	35
$P_1$ , МПа	1,2	1,6	0,8	0,7	1,3
$G_k$ , кг/ч	4200	5000	3000	3500	4000
$\alpha$	0,70	0,65	0,65	0,85	0,75

**Задача 2.** Определить, соответствует ли пропускная способность двух предохранительных клапанов производительности парового котла  $G$ , т/ч. Каждый клапан имеет диаметр проходного отверстия  $d$ . Максимальное давление насыщенного пара в котле  $P_1$ , коэффициент расхода пара для клапана равен  $\alpha$ .

Параметр	Вариант исходных данных				
	1	2	3	4	5
$G$ , т/ч	7,3	6,0	4,0	3,1	4,5
$P_1$ , МПа	0,8	0,7	1,4	1,0	0,9
$d$ , мм	30	25	20	30	20
$\alpha$	0,65	0,60	0,55	0,55	0,60

**Задача 3.** Для котла производительностью  $G$ , насыщенного пара, работающего с давлением  $P_1$ , определить пропускную способность и число устанавливаемых на котле предохранительных пружинных клапанов с диаметром проходного отверстия  $d$ , коэффициент расхода пара принять равным  $\alpha$ .

Параметр	Вариант исходных данных				
	1	2	3	4	5
$G$ , т/ч	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
$P_1$ , МПа	1,4	1,6	1,3	1,7	1,9
$d$ , мм	20	22	24	26	30
$\alpha$	0,50	0,60	0,65	0,70	0,80

**Задача 4.** Компрессор подает воздух давлением  $P_2$  при начальном давлении сжимаемого воздуха  $P_1$  и температуре  $T_1$ . В компрессоре применяется компрессорное масло марки 12 с температурой вспышки не ниже 216 °С. Воздухосборник компрессора имеет объем  $V$  и рассчитан на давление  $P_2$ . Определить: 1) температуру сжатого воздуха, сделав заключение о возможности эксплуатации компрессора без охлаждения; 2) мощность взрыва воздухосборника, принимая время действия взрыва  $\tau = 0,1$  с. Показатель политропы принять равным 1,4.

Параметр	Вариант исходных данных				
	1	2	3	4	5
$P_2, \text{кПа}$	800	600	400	1200	1000
$P_1, \text{кПа}$	98	96	94	99	92
$V, \text{м}^3$	1,4	1,6	1,8	1,0	1,5

**Задача 5.** В результате неправильного хранения температура баллона, заполненного сжиженным газом, повысилась от  $t_1$  до  $t_2$ . Определите давление в баллоне при температуре  $t_2$ . Во сколько раз это давление превышает рабочее для данного газа в баллоне?

Параметр	Вариант исходных данных				
	1	2	3	4	5
Газ	Аммиак	Хлор	Углекис- лый газ	Сероводо- род	Аммиак
$t_1, \text{°C}$	20	25	0	20	25
$t_2, \text{°C}$	30	39	35	30	42
$\alpha \cdot 10^{-5}$ при 0 °C	204	187	568	175	204
при +30 °C	257	226	724	206	257
$\beta \cdot 10^{-6}$ при 0 °C	111	130	824	118	111
при +30 °C	158	200	1159	158	158

### Контрольные вопросы по теме занятия

1. Какое средство является основным для предупреждения взрывов котлов при повышении давления выше допустимого?

2. На какие группы по устройству делятся предохранительные клапаны?

3. Каково устройство пружинного и рычажно-грузового предохранительных клапанов?

4. По какой формуле определить пропускную способность предохранительного клапана?

5. Как определяется площадь проходного сечения клапана в проточной части?

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конституция Республики Беларусь 1994 года (с изменениями и дополнениями, принятыми на республиканских референдумах 24 ноября 1996 г. и 17 октября 2004 г). – Минск : Амалфея, 2013. – 48 с.

2. Трудовой кодекс Республики Беларусь с комментарием наиболее важных изменений, внесенных Законом Республики Беларусь от 08.01.2015 г. № 238-З / автор комментария Л. И. Липень. – Минск : Амалфея, 2015. – 304 с.

3. Об охране труда: Закон Респ. Беларусь, 28 июня 2008 г.: в ред. Закона Респ. Беларусь от 12 июля 2013 г. № 61-З. Типовое положение о службе охраны труда организации. Утверждено постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30 сентября 2013 г. № 98. – Минск : Амалфея, 2014. – 48 с.

4. Об утверждении Правил по охране труда при ремонте, техническом обслуживании и постановке на хранение сельскохозяйственных машин, агрегатов и оборудования: постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Респ. Беларусь, 25 февр. 2008 г. № 14 // Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь. – URL : <http://pravo.by>. – Дата обращения: 11.10.2015.

5. ТКП 17.08-11–2008 (02120). Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферный воздух. Правила расчета выбросов в атмосферу от животноводческих комплексов, звероферм и птицефабрик. – Минск : Минприроды. – 42 с.

6. Об установлении перечней аптечек первой помощи, аптечек скорой медицинской помощи, вложений, входящих в эти аптечки, и определении порядка их комплектации: постановление Министерства здравоохранения Респ. Беларусь, 4 дек. 2014 г., № 80: в ред. постановления Министерства здравоохранения Респ. Беларусь от 17 февраля 2016 г. № 31 // [Электронный ресурс]. – URL : <http://minzdrav.gov.by>. – Дата обращения: 06.09.2016.

7. Гусенцов, А. О. Основы оказания первой медицинской помощи / А. О. Гусенцов. – 2-е изд. – Минск : Амалфея, 2016. – 48 с.

8. Ракевич, А. А. Условия труда и профессиональная заболеваемость в Республике Беларусь // Охрана труда и социальная защита. – 2010. – № 6. – С. 33–38.

9. Сечко, Л. К. Наиболее травмоопасные виды работы: регламентация безопасного проведения в Республике Беларусь и Российской Федерации // Охрана труда. – 2010. – № 2. – С. 39–47.

10. Ткаченко, В. В. Фотобарьеры в системах безопасности технологического оборудования по переработке сельскохозяйственной продукции / В. В. Ткаченко [и др.] // доклады Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 14–15 апр. 2011 г. – Минск : БГАТУ, 2011. – С. 160–161.

11. Охрана труда в АПК : практикум / В. Г. Андруш [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2013. – 248 с.

12. ГОСТ ISO 13855–2006. Безопасность оборудования. Расположение защитных устройств с учетом скоростей приближения частей тела человека. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь, 2008. – 14 с.

13. Об утверждении инструкции о порядке разработки и принятия локальных нормативных правовых актов, содержащих требования по охране труда для профессий и (или) отдельных видов работ (услуг): постановление Министерства труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 28 ноября 2008 г. № 176; в ред. постановления Министерства труда и социальной защиты Респ. Беларусь от 24.12.2013 г. № 128 // Консультант Плюс: Беларусь [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2014.

14. Об утверждении Правил по охране труда при производстве продукции животноводства: постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Респ. Беларусь, 28 декабря 2007 г. № 89 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – URL : <http://pravo.by>. – Дата обращения: 05.09.2016.

15. Курдюмов, В. И. Проектирование и расчет средств обеспечения безопасности : учебное пособие / В. И. Курдюмов, Б. И. Зотов. – М. : КолосС, 2005. – 216 с.

16. ТКП 336–2011 (02230). Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций. – Введ. 12.08.2011. – Минск : Министерство энергетики Республики Беларусь, 2011. – 165 с.

17. ТКП 474–2013. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Введ. 29.01.2013. – Минск : Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. – 53 с.

18. ППБ Беларуси 01–2014. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь. – Введ. 01.07.2014. – Минск : НИИ ПБ и ЧС МЧС Беларуси, 2014. – 155 с.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

Репозиторий БГАТУ

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Данные для определения экономических потерь,  
связанных с производственным травматизмом и заболеваемостью**

Фактор	Вариант											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>l</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Среднесписочное число работающих в течение года ( <i>n</i> ), чел.	384	308	521	280	452	431	358	420	415	352	418	355
2. Число рабочих дней (смен) в году ( <i>D</i> )	228	280	280	228	280	228	280	228	280	228	280	228
3. Число дней нетрудоспособности вследствие заболеваемости ( <i>D<sub>з</sub></i> )	1383	1185	1715	1280	1437	2234	1733	812	1711	581	1710	718
4. Число дней нетрудоспособности вследствие травм ( <i>D<sub>т</sub></i> )	42	23	105	85	82	177	232	184	158	91	154	95
5. Стоимость всей валовой продукции, произведенной в хозяйстве за год ( <i>C<sub>в</sub></i> ), млн руб.	6,5	4,3	6,3	3,1	5,4	6,4	4,3	7,5	2,3	4,0	8,3	4,4
6. Число дней расследования ( <i>D<sub>р</sub></i> )	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2
7. Суммарный дневной заработок лиц, участвующих в расследовании ( <i>C<sub>л</sub></i> ), тыс. руб.	446	518	470	493	485	462	574	643	501	448	532	584
8. Стоимость одного дня по больничному листку ( <i>C<sub>б</sub></i> ), тыс. руб.	124	130	164	138	156	167	144	150	183	167	145	168
9. Средний дневной заработок ( <i>C<sub>з</sub></i> ), тыс. руб.	134	136	170	154	168	153	160	155	166	148	144	155
10. Суммарная продолжительность лечения ( <i>D<sub>кл</sub></i> ), дн.	410	516	611	518	410	904	520	418	511	310	815	388
11. Стоимость одного койко-места в больнице ( <i>C<sub>кл</sub></i> ), руб.	107	124	115	110	144	125	128	150	134	109	138	144

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
12. Количество посещений лечебного заведения ( $D_{ам}$ )	92	88	64	71	85	76	54	85	97	66	74	68
13. Стоимость одного посещения лечебного заведения ( $C_{ам}$ ), руб.	27,1	25,4	26,8	28,1	27,5	27,0	28,4	27,5	23,6	26,0	25,6	28,0
14. Стоимость испорченного оборудования или затраты на его ремонт ( $C_о$ ), млн руб.	25,7	16,8	30,1	54,8	20,5	21,4	–	48,4	–	87,6	59,6	–

*Примечание.* Стоимость амбулаторного  $C_{ам}$  и клинического  $C_{кл}$  лечения следует определять один раз, т. е. при определении потерь от травматизма  $\Sigma\Pi_T$  или потерь от заболеваемости  $\Sigma\Pi_3$ . Остальные составляющие потерь для травматизма и заболеваемости необходимо определять отдельно.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Значения коэффициента эффективности мероприятий по охране труда и затрат на них (по вариантам)

Вариант	Мероприятие	Коэффициент эффективности мероприятий К, %	Затраты на мероприятия $Z_m$ , млн. руб.
1, 6	Внедрение физиологически обоснованного режима труда и отдыха	15–25	1,8
2, 7	Упорядочение режима труда с учетом психофизиологических особенностей человека	5–10	29,2
3, 8	Рационализация рабочих мест на основании физиологических данных	10–12	31,7
4, 9	Правильная планировка и окраска помещений и оборудования	10–14	31,8
5, 10	Выбор рационального освещения	10–15	84,6
11	Снижение шума до требуемых нормативов	4–10	95,4
12	Снижение высокой температуры	10–18	22,1

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### СВЕДЕНИЯ о последствиях несчастного случая на производстве, профессионального заболевания (отравления)\*

фамилия, имя, отчество потерпевшего, профессия (должность),

наименование нанимателя

дата несчастного случая (выявления профессионального заболевания (отравления))

дата утверждения акта формы Н-1 (ПЗ-1), его номер

1. Потерпевший выздоровел, переведен на более легкую работу, установлена потеря профессиональной трудоспособности, инвалидность 3-й, 2-й, 1-й группы, умер \_\_\_\_\_  
нужно подчеркнуть, указать процент утраты профессиональной трудоспособности

2. Продолжительность временной нетрудоспособности \_\_\_\_\_  
(количество рабочих дней)

3. Продолжительность выполнения более легкой работы \_\_\_\_\_  
(количество рабочих дней)

4. Диагноз заболевания по листку нетрудоспособности или справке лечебного учреждения, заключение о причинах смерти потерпевшего \_\_\_\_\_

5. Затраты нанимателя в связи с несчастным случаем, профессиональным заболеванием (отравлением):

5.1. Расходы, связанные с доставкой потерпевшего в лечебно-профилактическое учреждение или к месту жительства \_\_\_\_\_  
(руб.)

5.2. Расходы на лечение, диагностику и медицинскую реабилитацию потерпевшего \_\_\_\_\_  
(руб.)

5.3. Выплачено по листку нетрудоспособности \_\_\_\_\_  
(руб.)

5.4. Сумма доплат до прежнего заработка при переводе на другую (более легкую) работу \_\_\_\_\_  
(руб.)

5.5. Затраты предприятия на профессиональную подготовку и переподготовку работника, принимаемого на работу взамен выбывшего в связи с травмой либо профессиональным заболеванием \_\_\_\_\_  
(руб.)

5.6. Затраты на обучение потерпевшего новой профессии в соответствии с заключением лечебно-профилактического учреждения или МРЭК \_\_\_\_\_ (руб.)

5.7. Выплаты денежных средств в счет возмещения утраченного заработка потерпевшему (иждивенцам) \_\_\_\_\_ (руб.)

5.8. Суммы компенсации дополнительных расходов, вызванных повреждением здоровья (усиленное питание, покупка лекарств, санаторно-курортное лечение, протезирование, обеспечение специальным транспортом, погребение погибшего и др.) \_\_\_\_\_ (руб.)

5.9. Выплачиваемые пенсии потерпевшему, иждивенцам погибшего в связи с потерей кормильца \_\_\_\_\_ (руб.)

5.10. Сумма выплаченного морального вреда потерпевшему (иждивенцам) \_\_\_\_\_ (руб.)

5.11. Выплата потерпевшему (иждивенцам) единовременной компенсации в соответствии с коллективным договором \_\_\_\_\_ (руб.)

5.12. Затраты, связанные с расследованием несчастного случая, профессионального заболевания (отравления) (экспертизы, технические расчеты, лабораторные исследования и испытания, фотографирование и т. п.)<sup>1</sup> \_\_\_\_\_ (руб.)

5.13. Стоимость испорченного сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, разрушенных зданий и сооружений, оборудования, оснастки, инструмента, транспортных средств и т. п.<sup>1</sup> \_\_\_\_\_ (руб.)

5.14. Суммы штрафов, выплаченных нанимателем за нарушения законодательства о труде и правил по охране труда, которые привели к несчастному случаю на производстве, профессиональному заболеванию (отравлению)<sup>1</sup> \_\_\_\_\_ (руб.)

<sup>1</sup>При групповом несчастном случае затраты по п.п. 5.12–5.14 делятся на количество потерпевших.

5.15. Другие расходы \_\_\_\_\_ (руб.)

5.16. Суммарные затраты \_\_\_\_\_ (руб.)

**Представитель нанимателя** \_\_\_\_\_  
(подпись, расшифровка подписи)

**М.П.**

**Бухгалтер нанимателя** \_\_\_\_\_  
(подпись, расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_  
(дата)

\*Сведения о последствиях несчастного случая со смертельным, тяжелым исходом, профессионального заболевания (отравления) наниматель в срок до 15 января после отчетного года направляет: государственному инспектору труда; профсоюзу (уполномоченному трудовому коллективу); представителю органа государственного специализированного надзора, если такой несчастный случай произошел на подконтрольном ему предприятии (объекте); вышестоящему органу управления (по его требованию); центру гигиены и эпидемиологии (по профессиональным заболеваниям (отравлениям)).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Форма 1

### Наряд-допуск на проведение огневых работ и журнал регистрации огневых работ

1. Выдан \_\_\_\_\_  
(должность, фамилия и инициалы начальника подразделения)
2. На выполнение работ \_\_\_\_\_  
(содержание работ)
3. Место проведения работ \_\_\_\_\_  
(установка, отделение, участок, емкостное сооружение и т. д.)
4. Ответственный за подготовку \_\_\_\_\_  
(должность, фамилия и инициалы)
5. Ответственный за проведение \_\_\_\_\_  
(должность, фамилия и инициалы)
6. Время проведения работ:  
начало \_\_\_\_\_ окончание \_\_\_\_\_  
(время и дата) (время и дата)

7. Анализ воздушной среды перед началом и в период проведения работ <1>:

Дата и время отбора проб	Место отбора проб	Определяемые компоненты	Допустимая концентрация	Результаты анализа	Должность, фамилия, инициалы и подпись лица, проводившего анализ

<1> При проведении работ во взрывопожароопасных помещениях, резервуарах, колодцах, цистернах и иных емкостных сооружениях.

8. До начала производства работ необходимо выполнить следующие мероприятия:

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Ответственный исполнитель (должность, фамилия, инициалы, подпись)
1	2	3	4

Подготовительные мероприятия выполнены в соответствии с распоряжением № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ответственный за подготовку \_\_\_\_\_  
(фамилия и инициалы) (подпись)

Ответственный за проведение работ \_\_\_\_\_  
(фамилия и инициалы) (подпись)

### 9. Исполнители работ:

№ п/п	Состав бригады исполнителей, фамилия и инициалы	Профессия	Целевой инструктаж по пожарной безопасности	
			получил	провел
			подписи исполнителей	подпись ответственного за проведение работ

### 10. Меры по обеспечению безопасности при проведении работ:

\_\_\_\_\_ (определяются организационные и технические мероприятия, необходимые средства защиты)

11. Особые условия проведения работ: \_\_\_\_\_

12. Работы разрешаю: начальник подразделения \_\_\_\_\_  
(наименование подразделения)  
\_\_\_\_\_ (фамилия и инициалы) \_\_\_\_\_ (подпись)

### 13. Наряд-допуск продлен:

№ п/п	Дата и время проведения работ	Безопасность проведения работ проверена, возможность проведения подтверждает		
		ответственный за проведение работ	начальник подразделения	представитель контролирующих служб объекта

\_\_\_\_\_ (фамилия и инициалы) \_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (фамилия и инициалы) \_\_\_\_\_ (подпись)

14. Изменения в составе бригады исполнителей:

Выведены из состава бригады исполнителей (профессия, фамилия и инициалы)	Введены в состав бригады исполнителей (профессия, фамилия и инициалы)	Целевой инструктаж по пожарной безопасности	
		получили	провел
		подписи исполнителей	подпись ответственного за проведение работ

15. Работа выполнена в полном объеме, инструмент и материалы убраны, люди выведены, наряд-допуск закрыт.

Ответственный за проведение огневых работ

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
 (фамилия и инициалы) (подпись)

Представитель объекта, старший по смене (начальник смены, установки и т. п.)

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
 (фамилия и инициалы) (подпись)

**ЖУРНАЛ**  
**регистрации огневых работ**  
**(для структурных подразделений объекта)**

№ п/п	Дата и время уведомления о проведении работ	Наименование подразделения	Место и характер огневых работ, время проведения	Фамилия, инициалы и подпись работника, проверившего место производства огневых работ	Выявленные нарушения	Принятые меры
1	2	3	4	5	6	7

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### Требования, предъявляемые к проведению электросварочных работ

Дуговая сварка внутри резервуаров, котлов и в других закрытых полостях металлических конструкций разрешается при условии, что сварочная установка снабжена специальным устройством, отключающим сварочную цепь при обрыве дуги, при этом выдержка времени в момент отключения допускается не более 0,5 с.

Установка для ручной сварки должна снабжаться рубильником или контактором (для подключения источника сварочного тока к распределительной цеховой сети), предохранителем (в первичной цепи) и указателем величины сварочного тока (амперметром или шкалой на регуляторе тока).

На временных местах сварки для проведения электросварочных работ, связанных с частыми перемещениями сварочных установок, должны применяться соответствующие сварочные провода.

Применение сварочных проводов всех марок для подключения источника сварочного тока к распределительной цеховой сети не допускается. В качестве питающих проводов, как исключение, могут быть использованы провода марки ПР, ПРГ при условии усиления их изоляции и защиты от механических повреждений.

Соединения жил сварочных проводов нужно производить при помощи опрессования, сварки, пайки и специальных зажимов. Подключение электропроводов к электрододержателю, свариваемому изделию и сварочному аппарату производится при помощи медных кабельных наконечников, скрепленных болтами и шайбами.

Кабели (электропроводка) электросварочных машин должны располагаться от трубопроводов кислорода на расстоянии не менее 0,5 м, а от трубопроводов ацетилена и других горючих газов – не менее 1 м. В отдельных случаях допускается сокращение указанных расстояний вдвое при условии заключения кабеля в защитную металлическую трубу.

Использование в качестве обратного провода внутренних железнодорожных путей, сети заземления или зануления, а также металлических конструкций зданий, коммуникаций и технологического оборудования запрещается. Сварка должна производиться с применением двух проводов.

Электрододержатели для ручной сварки должны быть минимального веса и иметь конструкцию, обеспечивающую надежное зажатие и быструю смену электродов, а также исключаящую возможность короткого замыкания его корпуса на свариваемую деталь при временных перерывах в работе или при случайном его падении на металлические предметы. Рукоятка электрододержателя должна быть сделана из несгораемого диэлектрического теплоустойчивого материала.

Электроды, применяемые при сварке, должны соответствовать стандартам, а также должны соответствовать номинальной силе сварочного тока. При смене электродов в процессе сварки их остатки (огарки) следует выбрасывать только в специальный металлический ящик, устанавливаемый у места сварочных работ. Сварщики, работающие на высоте, должны иметь металлическую коробку для сбора электродных огарков.

Чистка агрегата и пусковой аппаратуры производится ежедневно после окончания работы. Ремонт сварочного оборудования должен производиться в соответствии с установленными правилами производства планово-предупредительных ремонтов.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

### Требования, предъявляемые к проведению газосварочных работ

Переносные ацетиленовые генераторы для работы следует устанавливать на открытых площадках. Допускается временная их работа в хорошо проветриваемых помещениях.

Ацетиленовые генераторы необходимо ограждать и размещать не ближе 10 м от мест проведения сварочных работ, от открытого огня и сильно нагретых предметов, от мест забора воздуха компрессорами или вентиляторами.

При установке ацетиленового генератора вывешиваются аншлаги: «Вход посторонним воспрещен – огнеопасно», «Не курить», «Не проходить с огнем».

*Газосварщик перед началом работы обязан:*

– убедиться в исправности ацетиленового генератора, регулятора газообразования, гидрозатвора, горелок, шлангов, вентиля, баллонов с газами, редукторов, манометров и других частей сварочной аппаратуры;

– продуть ацетиленом реторту, гидрозатвор, шланги и горелку, продуть кислородом вентиль редуктора, соблюдая при этом меры предосторожности;

*во время работы:*

– водяной затвор держать постоянно заполненным водой;

– наливать воду в водяной затвор и проверять ее уровень разрешается при включенной подаче газа;

– не допускать сильного нагрева горелки, для чего необходимо, предварительно потушив ее, периодически охлаждать горелку в емкости чистой водой;

*в конце работы:*

– погасить горелку (резак) путем прекращения подачи к ней вначале ацетилена, а затем кислорода;

– выпустить весь ацетилен из генератора, удалить ил, промыть шахту и отдельные части генератора водой;

– убрать баллоны и другое оборудование на места их постоянного хранения.

Выгружаемые из генератора остатки от карбида кальция необходимо отвозить в специальные иловые ямы. Открытые иловые ямы должны быть ограждены перилами, а закрытые – снабжены вытяжной трубой и люками для их очистки.

Используемые при проведении огневых работ баллоны при их хранении, перевозке и эксплуатации должны быть защищены от действия солнечных лучей и других источников тепла. Баллоны с горючим газом, устанавливаемые в помещениях, должны находиться не ближе 1 м от приборов отопления и 10 м от печей и других источников тепла с открытым огнем. Баллоны должны устанавливаться от сварочной горелки на расстоянии не менее 10 м. На рабочем месте разрешается иметь не более двух баллонов: один – рабочий, другой – запасной.

Ремонт вентилях баллонов при наличии в них газа и смеси газа с воздухом категорически запрещается; выпуск газа производится только на открытом воздухе, вдали от источников огня.

Запрещается выпускать полностью газ баллонов. Расходовать газ из баллона можно до тех пор, пока давление в нем не снизится до 0,5–1,0 атм. После этого необходимо на горловину навернуть колпак и на баллоне сделать надпись «Пустой». При работе с кислородно-раздаточных рампы остаточное давление в баллонах должно быть не менее 4–5 атм.

В местах хранения и вскрытия барабанов с карбидом кальция запрещается: курение, пользование открытым огнем и применение инструмента, дающего при ударе искры. Наглухо запаянные барабаны открываются специальным ножом. Место реза на крышке предварительно смачивается толстым слоем солидола (тавота). Применять медь в качестве инструмента для вскрытия барабанов с карбидом кальция или в качестве припоя для пайки ацетиленовой аппаратуры и в других местах, где возможно соприкосновение с ацетиленом, категорически запрещается.

Вскрытые барабаны с карбидом кальция следует защищать непроницаемыми для воды крышками с отогнутыми краями, плотно охватывающими барабан. Высота борта крышки должна быть не менее 50 мм.

Дробление карбида кальция производится латунным молотком. Образующуюся при размельчении и развеске карбида кальция пыль необходимо своевременно удалять из помещения и утилизировать в безопасном месте.

*При проведении газосварочных и газорезательных работ запрещается:*

- отогревать замерзшие ацетиленовые генераторы, трубопроводы, вентили, редукторы и другие детали сварочных установок открытым огнем или раскаленными предметами, а также пользоваться инструментом, могущим образовать искры при ударе;

- допускать соприкосновение кислородных баллонов и оборудования с наличием в нем кислорода с растительными, животными и минеральными маслами, а также промасленной одеждой, тряпками и другими предметами;

- работать от одного водяного затвора двум сварщикам, загружать карбид кальция завышенной грануляции или проталкивать его в воронку аппарата с помощью железных прутков и проволоки, работать на карбидной пыли;

- загружать карбид кальция в мокрые загрузочные корзины или при наличии воды в газосборнике загружать корзины более половины их объема при работе генераторов «вода на карбид»;

- прокладывать шланги вблизи источников тепла и электропроводов, пользоваться шлангами, длина которых менее 10 и более 40 м;

- перекручивать между собой, заламывать или зажимать газоподводящие шланги;

- переносить генератор при наличии в газосборнике ацетилена;

- проводить форсированную работу ацетиленовых генераторов путем преднамеренного увеличения давления газа в них или увеличения одновременной загрузки карбида кальция.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

### Требования, предъявляемые к проведению бензорезных работ

При бензо- и керосинорезных работах рабочее место организуется так же, как при электрогазосварочных работах. Особое внимание следует обращать на недопустимость разлива и правильность хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, соблюдение режима резки и ухода за бачком.

Хранение запаса горючего на месте проведения бензорезных работ допускается в пределах не более сменного расхода. Горючее следует хранить в исправной небьющейся специальной таре на расстоянии не менее 10 м от места огневых работ.

Для бензо- и керосинорезных работ можно применять только однородное горючее без посторонних примесей и наличия в нем воды. Заполнять бачок горючим более чем на 3/4 его объема не допускается.

Перед началом бензорезных работ необходимо тщательно проверить исправность всей аппаратуры бензо- и керосинореза, плотность соединений шлангов на ниппелях, исправность резьбы в накидных гайках и головках бензо- и керосинореза.

Разогревать испаритель резака посредством зажигания налитой на рабочем месте горючей жидкости запрещается. Для этой цели следует применять паяльные лампы или спиртовки.

Оборудование для бензо- и керосиновой резки необходимо размещать так, чтобы расстояние от пламени горелки (резака) до бачка с горючим и кислородного баллона было не менее 10 м.

*При проведении бензо- и керосинорезных работ запрещается:*

- производить резку при давлении воздуха в бачке с горючим, превышающем рабочее давление кислорода в резаке;
- перегревать испаритель резака до вишневого цвета, а также вешать резак во время работы вертикально, головкой вверх;
- зажимать, перекручивать или заламывать шланги, подающие кислород и горючее к резаку;
- использовать кислородные шланги для подвода бензина или керосина к резаку.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 8

### Требования, предъявляемые к работам с использованием паяльных ламп

Рабочее место при проведении работ с использованием паяльных ламп должно быть очищено от горючих материалов, а находящиеся на расстоянии менее 5 м сгораемые конструкции должны быть надежно защищены от возгорания металлическими экранами или политы водой.

Заправлять паяльные лампы горючим и разжигать их следует в специально отведенных для этой цели местах.

Для предотвращения выбросов пламени из паяльной лампы во время ее зажигания или работы необходимо очистить горючее от посторонних примесей.

*Во избежание взрыва паяльной лампы запрещается:*

- применять в качестве горючего для ламп, работающих на керосине, бензин или смесь бензина с керосином;
- повышать давление в резервуаре лампы при накачке воздуха более допустимого рабочего давления согласно паспорту;
- подогревать горелку жидкостью из лампы, накачиваемой насосом;
- заправлять лампу горючим во время ее работы, а также до полного ее остывания по окончании работы;
- отворачивать воздушный винт и наливную пробку, когда лампа горит или еще не остыла;
- разбирать и ремонтировать лампу, а также выливать из нее или заправлять ее горючим вблизи открытого огня.

Применять паяльные лампы для отогревания замерзших водопроводных, канализационных труб и труб пароводяного отопления в зданиях, имеющих сгораемые конструкции или покрытия, категорически запрещается.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 9

### Требования, предъявляемые к проведению работ, связанных с варкой битумов, мастик и смол

Использование агрегатов для наплавления рулонных материалов с утолщенным слоем допускается при устройстве кровель только по железобетонным плитам и покрытиям с применением негорючего утеплителя.

Заправка топливом агрегатов на кровле должна проводиться в специальном месте, обеспеченном двумя огнетушителями и ящиком с песком.

Запрещается хранение на кровле топлива для заправки агрегатов и пустой тары из-под топлива.

Варка и растопление битума и смол должны производиться в специальных котлах, находящихся в исправном состоянии. Заполнять котлы допускается не более  $\frac{3}{4}$  их вместимости. Загружаемый в котел наполнитель должен быть сухим.

Котлы должны устанавливаться на специально отведенных участках, место варки и разогрева должно быть обнесено валом не менее 0,3 м и располагаться на расстоянии:

- от зданий и сооружений V, IV, IVа степени огнестойкости и мест хранения сгораемых материалов не менее чем на 30 м;

- от зданий и сооружений III, IIIа, IIIб степени огнестойкости не менее чем на 20 м;

- от зданий и сооружений I, II степени не менее чем на 10 м.

При установке котла на открытом воздухе над ним необходимо устроить навес из несгораемого материала. В случае течи в котле необходимо немедленно прекратить топку и очистить котел.

Запрещается устанавливать котлы на покрытиях зданий и сооружений, а также оставлять их без присмотра при разогревании битумных составов.

Каждый котел должен быть снабжен плотной несгораемой крышкой.

Во избежание выливания мастики, битумов и смол в топку и ее загорания котел необходимо устанавливать наклонно – так, чтобы его край, расположенный над топкой, возвышался на 5–6 см выше противоположного.

После окончания работ топки котлов должны быть потушены и залиты водой.

Для целей пожаротушения места варки битума необходимо обеспечить ящиками и сухим песком емкостью 0,5 м<sup>3</sup>, 2 лопатами и огнетушителями.

При использовании передвижных котлов, работающих на сжиженном газе, должны выполняться следующие требования:

- непосредственно при передвижном котле допускается иметь не более двух баллонов с сжиженным газом, которые должны быть установлены в специальных металлических шкафах с жалюзийными решетками и дверками с запором на расстоянии не менее 20 м;

- хранение запасных баллонов с газом должно быть организовано в обособленных помещениях в соответствии с действующими правилами;

- в конструкции котла должно быть предусмотрено устройство, предотвращающее попадание битума при его вскипании в топочную камеру и на газовое оборудование.

Перечень опасных грузов

№ ООН	Наименование и описание	Класс	Классификационный код	Группа упаковки	Знаки опасности	Специальные положения	Ограничение количества	Тара			Транспортное средство для перевозки в цистернах	Транспортная категория	Идентификационный номер опасности
								9	10	11			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0147	НИТРОМОЧЕВИНА	1	1.1D		1		LQO	P112 (b)		MP20		0	
0173	УСТРОЙСТВА РАСЦЕПЛЕНИЯ ВЗРЫВЧАТЫЕ	1	1.4S		1.4		LQO	P134 LP102		MP23		3	
0196	СИГНАЛЫ ДЫМОВЫЕ	1	1.1G		1		LQO	P135		MP23		0	
0220	МОЧЕВИНЫ НИТРАТ Сухой или увлажненный с массовой долей воды менее 20 %	1	1.1 D		1	18	LQO	P112		MP20		0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0222	АММОНИЯ НИТРАТ, содержащий более 0,2 % горючих веществ (включая любое органическое вещество, рассчитанное по углероду), исключая примеси любого другого вещества	1	1.1 D		1		LQO	P112 (a) (b)	PP47	MP20		0	
0430	ИЗДЕЛИЯ ПИРОТЕХНИЧЕСКИЕ для технических целей	1	1.1G		1		LQO	P135		MP23 MP24		1	
0442	ЗАРЯДЫ ВЗРЫВЧАТЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ без детонатора	1	1.1 D		1		LQO	P137		MP21		0	
0503	ГАЗОНАПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА НАДУВНЫХ ПОДУШЕК	1	1.4G		1.4	289	LQO	P135		MP23			
1001	АЦЕТИЛЕН РАСТВОРЕННЫЙ	2	4F		2.1		LQO	P200		MP9	FL	2	239
1002	ВОЗДУХ СЖАТЫЙ	2	1A		2.2	292	LQ1	P200		MP9	AT	3	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1005	АММИАК БЕЗВОДНЫЙ	2	2ТС		2.3+8	23	LQO	P200		MP9	AT	1	268
1006	АРГОН СЖАТЫЙ	2	1А		2.2		LQ1	P200		MP9	AT	3	20
1009	БРОМТРИФТОРМЕТАН (ГАЗ РЕФРИЖИРАТОРНЫЙ R13В1)	2	2А		2.2		LQ1	P200		MP9	AT	3	20
1011	БУТАН	2	2F		2.1		LQO	P200		MP9	FL	2	23
1012	БУТИЛЕНОВ СМЕСЬ ИЛИ 1-БУТИЛЕН ИЛИ ЦИС-2-БУТИЛЕН ИЛИ ТРАНС-2-БУТИЛЕН	2	2F		2.1		LQO	P200		MP9	FL	2	23
1013	УГЛЕРОД ДИОКСИД	2	10		2.2+5.1		LQO	P200		MP9	AT	3	25
1017	ХЛОР	2	2ТС		2.3+8		LQO	P200		MP9	AT	1	268
1018	ХЛОРДИФТОРМЕТАН (ГАЗ РЕФРИЖИРАТОР- НЫЙ R22)	2	2А		2.2		LQ1	P200		MP9	AT	3	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1043	УДОБРЕНИЯ АММИАЧНОГО РАСТВОРА, содержащие аммиак	2			2.2	642							
1044	ОГНЕТУШИТЕЛИ, содержащие сжатый или сжиженный газ	2	6A		2.2	225 594	LQO	POO3		MP9		1	
1049	ВОДОРОД СЖАТЫЙ	2	IF		2.1		LQO	P200		MP9	FL	2	23
1053	СЕРОВОДОРОД	2	2TF		2.3+ +2.1		LQO	P200		MP9	FL	1	263
1057	ЗАЖИГАЛКИ или БАЛЛОНЧИКИ ДЛЯ ЗАПРАВКИ ЗАЖИГАЛОК, содержащие ЛВГ	2	6F		2.1		LQO	P205		MP9		2	
1058	ГАЗЫ СЖИЖЕННЫЕ невоспламеняющиеся, содержащие азот или воздух	2	2A		2.2		LQ1	P200		MP9	AT	3	20
1066	АЗОТ СЖАТЫЙ	2	1A		2.2		LQ1	P200		MP9	AT	1	265
1072	КИСЛОРОД СЖАТЫЙ	2	10		2.2+ +8+8		LQO	P200		MP9	AT	3	25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1072	КИСЛОРОД СЖАТЫЙ	2	10		2.2+ +8+8		LQO	P200		MP9	AT	3	25
1073	КИСЛОРОД ОХЛАЖДЕННЫЙ ЖИДКИЙ	2	30		2.2+ +5.1		LQO	P203		MP9	AT	3	225
1077	ПРОПИЛЕН	2	2F		2.1		LQO	P200		MP9	FL	2	23
1090	АЦЕТОН	3	F1	II	3		LQ4	P001 IBCO2 R001		MP19	FL	2	33
1131	СЕРОУГЛЕРОД	3	1F1	I	3+6.1		LQO	POO1	PP31	MP7 MP17	FL	1	336
1133	КЛЕЙ, содержащий легковоспламеняющуюся жидкость	3	F1	III	3	640	LQ7	P001 IBCO3 LP01 R001		MP19	FL	3	33
1139	РАСТВОР ДЛЯ НАНЕ- СЕНИЯ ПОКРЫТИЯ (включая растворы для обработки или покрытия поверхностей, например, для нанесения грунтовочного	3	F1	I	3	640	LQ3	POO1		MP7 MP17	FL	1	33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	покрытия на корпус автомобилей.) (ДАВЛЕНИЕ ПАРОВ ПРИ 50 °С БОЛЕЕ 175 кПа)												
1202	ГАЗОЛЬ или ТОПЛИВО ДИЗЕЛЬНОЕ, или ТОПЛИВО ПЕЧНОЕ ЛЕГКОЕ (температура вспышки не более 61 °С.)	3	F1	III	3		LQ7	P001 IBC03 LP01 R001		MP19	FL	3	30
1202	ТОПЛИВО ДИЗЕЛЬНОЕ, соответствующее стандарту EN 590:1993, или ГАЗОЙЛЬ или ТОПЛИВНОЕ ПЕЧНОЕ легкое с температурой вспышки, указанной в стандарте EN 590:1993	3	F1	III	3		LQ7	P001 IBC03 LP01 R001		MP19	AT	3	30
1202	ГАЗОЙЛЬ или ТОПЛИВО ДИЗЕЛЬНОЕ или ТОПЛИВО ПЕЧНОЕ ЛЕГКОЕ (температура вспышки более 6 °С и не более 100 °С)	3	F1	III	3		LQ7	P001 IBC03 LP01 R001		MP19	AT	3	30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1203	БЕНЗИН МОТОРНЫЙ или ГАЗОЛИН или ПЕТРОЛ	3	F1	II	3	534	LQ4	P001 IBCO3 R001		MP19	FL	2	33
1263	КРАСКА (включая краску, лак, эмаль, краситель, шел- лак, олифу, наполнитель и жидкую лаковую основу) или МАТЕРИАЛ ЛЯКОКРАСНОЧНЫЙ (включая разбавитель или растворитель краски) (ДАВЛЕНИЕ ПАРОВ ПРИ 50 °С – БОЛЕЕ 175 кПа)	3	F1	I	3	163 640	LQ3	P001		MP7 MP17	FL	1	33
1267	НЕФТЬ СЫРАЯ Давление паров при 50 °С – более 175 кПа	3	F1	I	3	640	LQ3	P001		MP7 MP17	FL	1	33
1202	ГАЗОЙЛЬ или ТОПЛИВО ДИЗЕЛЬНОЕ или ТОПЛИВО ПЕЧНОЕ ЛЕГКОЕ (температура вспышки более 6 °С и не более 100 °С)	3	F1	III	3		LQ7	P001 IBCO3 LP01 R001		MP19	AT	3	30
1203	БЕНЗИН МОТОРНЫЙ или ГАЗОЛИН, или ПЕТРОЛ	3	F1	II	3	534	LQ4	P001 IBCO3 R001		MP19	FL	2	33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1263	КРАСКА (включая краску, лак, эмаль, краситель, шеллак, олифу, наполнитель и жидкую лаковую основу) или МАТЕРИАЛ ЛАКОКРАСНОЧНЫЙ (включая разбавитель или растворитель краски) (ДАВЛЕНИЕ ПАРОВ ПРИ 50 °С – БОЛЕЕ 175 кПа)	3	F1	I	3	163 640	LQ3	P001		MP7 MP17	FL	1	33
1267	НЕФТЬ СЫРАЯ Давление паров при 50 °С – более 175 кПа	3	F1	I	3	640	LQ3	P001		MP7 MP17	FL	1	33
1306	АНТИСЕПТИКИ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ ЖИДКИЕ	3	F1	III	3	640	LQ7	P001 IBC03 LP01 R001		MP19	FL	3	30
1327	Сено, Полова или Солома	4.1	F1	НЕ ПОПАДАЮТ ПОД ДЕЙСТВИЕ НАСТОЯЩИХ ПРАВИЛ									
1350	СЕРА	4.1	F3	III	4.1	641	LQ9	P002 IBC08 LP02 R001	B3	M11	AT	3	40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1361	УГОЛЬ животного или растительного происхождения	4.2	S2	II	4.2		LQ0	P002 IBC06	PP12	MP14	AT	2	40
1374	МУКА РЫБНАЯ (РЫБНЫЕ ОТХОДЫ) НЕСТАБИЛИЗИРОВАННАЯ	4.2	S2	II	4.2		LQ0	P410 IBC08	B2	MP14			
1386	ЖМЫХ с массовой долей масла более 1,5 % и влаги не более 11 %	4.2	S2	III	4.2	36	LQ0	POO3 IBC08 LP02 R001	PP20 B3 B6	MP14	AT	3	40
1402	КАЛЬЦИЙ КАРБИТ	4.3	W2	I	4.3		LQ0	P403 IBC04	B1	MP2		1	
1649	ПРИСАДКА АНТИДЕТОНАЦИОННАЯ К МОТОРНОМУ ТОПЛИВУ	6.1	T3	I	6.1	162	LQ0	P602		MP8 MP17	AT	1	66

## ПРИЛОЖЕНИЕ 11

**Таблица ограниченных количеств опасного груза  
на одном транспортном средстве**

Транспортная категория	Вещества или изделия. Группа упаковки или классификационный код/ классификационная группа или № ООН	Максимальное общее количество на транспортную единицу
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
0	<p>Класс 1: 1.1A/1.1B-1.1J/1.1L/1.2B1,2J/1.2L/1.3C/1.3G/1.3 H /1.3 L /1.4L /1.5D и №ООН 0190</p> <p>Класс 3: № ООН 3343</p> <p>Класс 4.2: Вещества, отнесенные к группе упаковки I</p> <p>Класс 4.3: № ООН 1183, 1242, 1295, 1340, 1390, 1403, 1928, 2813, 2965, 2968, 2988, 3129, 3130, 3131, 3134, 3148, 3396, 3398 и 3399</p> <p>Класс 6.1: № ООН 1051, 1613, 1614 и 3294</p> <p>Класс 6.2: № ООН 2814 и 2900</p> <p>Класс 7: № ООН 2912-2919, 2977, 2978 и 3321-3333</p> <p>Класс 9: № ООН 2315, 3151, 3152, 3432 и оборудование, содержащее такие вещества или смеси, а также порожня неочищенная тара, за исключением тары под № ООН 2908, содержащая вещества, отнесенные к этой транспортной категории</p>	0
1	<p>Вещества и изделия, отнесенные к группе упаковки I и не входящие в транспортную категорию 0, а также вещества и изделия следующих классов:</p> <p>Класс 1: 1.4B-1.4G и 1.6N</p> <p>Класс 2: группы T, TC, TO, TF, TOC и TFC</p> <p>Класс 4.1: № ООН 3221-3224 и 3231-3240</p> <p>Класс 5. 2: № ООН 3101-3104 и 3111-3120</p>	20

1	2	3
2	<p>Вещества и изделия, отнесенные к группе упаковки II и не входящие в транспортную категорию 0, 1 или 4, а также вещества и изделия следующих классов:</p> <p>Класс 2: группа F</p> <p>Класс 4.1: № ООН 3225-3230</p> <p>Класс 5.2: № ООН 3105-3110</p> <p>Класс 6.1: в-ва и изделия, отнесенные к группе упаковки III</p> <p>Класс 9: № ООН 3245</p>	333
3	<p>Вещества и изделия, отнесенные к группе упаковки III и не входящие в транспортную категорию 2 или 4, а также вещества и изделия следующих классов:</p> <p>Класс 1: 1.4S</p> <p>Класс 2: группы A и O</p> <p>Класс 4.1: № ООН 1331, 1345, 1944, 1945, 2254 и 2623</p> <p>Класс 7: № ООН 2908-2911</p> <p>Класс 8: № ООН 2794, 2795, 2800 и 3028</p> <p>Класс 9: № ООН 2990 и 3072</p>	1000
4	<p>Класс 4.2: Вещества, отнесенные к группе упаковки III</p> <p>Класс 9: № ООН 3268,</p> <p>а также неочищенная порожняя тара, содержащая опасные грузы, за исключением грузов, отнесенных к транспортной категории 0</p>	Не ограничено

## ПРИЛОЖЕНИЕ 12

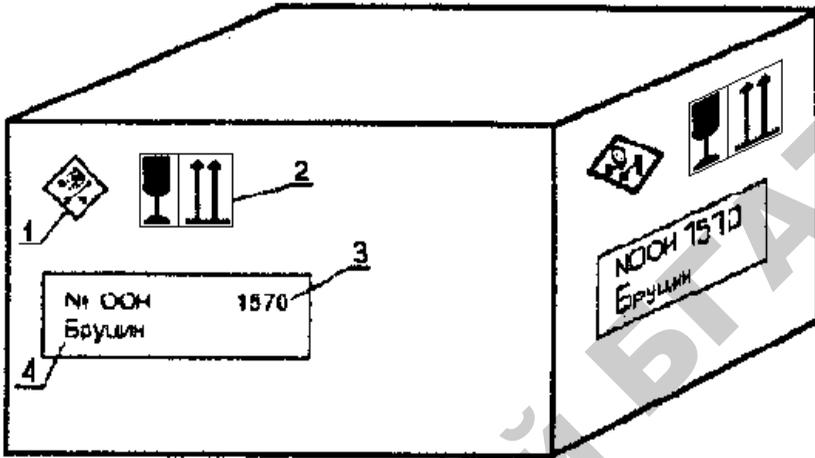


Схема расположения маркировки, характеризующей транспортную опасность, на грузовой единице:

- 1 – знак опасности; 2 – манипуляционные знаки; 3 – номер ООН;  
4 – транспортное наименование

## ПРИЛОЖЕНИЕ 13

**Таблица совместимости погрузки опасных грузов  
класса 1 на транспортное средство**

Группа совместимости	A	B	C	D	E	F	G	H	J	L	N	S
A	x											
B		x		a								x
C			x	x	x		x				b c	x
D		a	x	x	x		x				b c	x
E			x	x	x		x				b c	x
F						x						x
G			x	x	x		x					x
H								x				x
J									x			x
L										d		
N			b c	b c	b c						b	x
S		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x

*Примечания:*

*x* – совместная погрузка разрешается;

*a* – упаковки, содержащие изделия совместимости *B* и вещества и изделия группы совместимости *D*, могут грузиться совместно в одно и то же транспортное средство при условии, что они перевозятся в отдельных контейнерах/отделениях, конструкция которых утверждена компетентным органом или назначенным им органом, и при этом отсутствует опасность передачи детонации от изделий группы совместимости *B* вещества или изделия группы совместимости *D*;

*b* – различные виды изделий подкласса 1.6, группа совместимости *N*, могут перевозиться совместно как изделия подкласса 1.6, группа совместимости *N*, лишь в том случае, если путем испытаний или по аналогии доказано, что не имеется дополнительной опасности детонационного взрыва через влияние между этими изделиями. В противном случае с ними следует обращаться как с изделиями подкласса опасности 1.1;

*c* – если изделия группы совместимости *N* перевозятся совместно с веществами или изделиями групп совместимости *C*, *D* или *E*, то следует считать, что изделия совместимости *N* имеют характеристики группы совместимости *D*;

*d* – упаковки, содержащие вещества и изделия группы совместимости *L*, могут грузиться в одно и то же транспортное средство или в один и тот же контейнер совместно с упаковками, содержащими вещества и изделия такого же рода, относящиеся к той же группе совместимости.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 14

**Таблица совместимости при перевозках опасных грузов  
и грузов общего назначения**

Класс опасных грузов	Перечень грузов общего назначения, запрещенных к совместной перевозке	
1	Легкогорючие	
2	легковоспламеняющиеся газы	Легкогорючие, минеральные, растительные и животные жиры
	невоспламеняющиеся, нетоксичные газы	Запрещений нет
	токсичные газы	Продовольственные, хлебофуражные, парфюмерно-косметические, фармацевтические, домашние вещи
3	Легкогорючие, продовольственные, домашние вещи, грузы, боящиеся намокания	
4.1	Легкогорючие, продовольственные	
4.2	Легкогорючие, продовольственные	
4.3	Легкогорючие, продовольственные, содержащие водные растворы	
5.1, 5.2	Легкогорючие, минеральные и растительные жиры, мука, крахмал, комбикорм и другие порошкообразные грузы	
6.1, 6.2	Продовольственные, хлебофуражные, парфюмерно-косметические, фармацевтические, домашние вещи	
7	Все грузы	
8	Цемент, стекло, фарфор, чугун, железо	
9	Легкогорючие, продовольственные	

## ПРИЛОЖЕНИЕ 15

**Таблица совместимости при перевозках опасных грузов различных классов**

Обозначение опасных грузов		Класс															
		2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9
<i>1</i>		<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
2. Газы	легковоспламеняющиеся (2.1)	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-
	невоспламеняющиеся, нетоксичные (2.2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
	токсичные (2.3)	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-
3. Легковоспламеняющиеся жидкости	группа упаковки I (3.1)	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	группа упаковки II (3.2)	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+
	группа упаковки III (3.3)	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+
4.1 Легковоспламеняющиеся твердые вещества		-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2. Самовозгорающиеся вещества		-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3. Вещества, выделяющие при взаимодействии с водой, легковоспламеняющиеся газы		-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5.1 Окисляющие вещества	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+
5.2. Органические пероксиды	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+
6.1. Токсичные вещества	-	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+
6.2. Инфекционные вещества	-	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+
7. Радиоактивные материалы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
8. Коррозионные вещества	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+
9. Прочие опасные вещества	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+

Примечания: «+» – совместная перевозка разрешена; «-» – совместная перевозка запрещена.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 16

**Таблица максимально допустимой массы нетто взрывчатого вещества, содержащегося в грузах класса 1, перевозимой одним транспортным средством, кг**

Тип транспортного средства	Подкласс опасных веществ I класса							Порожня неочищенная тара
	1.1		1.2	1.3	1.4		1.5 и 1.6	
	Группы совместимости							
	1.1A	кроме 1.1A			кроме 1.4S	1.4S		
ЕХ/II	6,25	1000	3000	5000	15000	без ограничения	5000	без ограничения
ЕХ/III	18,75	16000	16000	16000	16000	без ограничения	16000	без ограничения

## ПРИЛОЖЕНИЕ 17

**Таблица значений активности для радионуклидов или смесей**

Радиоактивное содержимое	$A_1$ , ТБк	$A_2$ , ТБк	Концентрация активности для материала, на который распространяется изъятие, Бк/г	Предел активности для груза, на который распространяется изъятие, Бк
Известно, что присутствуют только бета- или гаммаизлучающие нуклиды	0,1	0,02	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Известно, что присутствуют только альфа-излучающие нуклиды	0,2	$9 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$
Нет соответствующих данных	0,001	$9 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$

*Примечания:*  $A_1$  – значение активности радиоактивного материала особого вида;  $A_2$  – значение активности радиоактивного материала, иного, чем радиоактивный материал особого вида.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 18

### **Перечень вопросов, которые должны быть изложены в условиях безопасной перевозки конкретного опасного груза\***

1. Техническое наименование и синонимы опасного вещества, на перевозку которого распространяется действие условий, надлежащее отгрузочное наименование.

2. Физико-химические свойства опасного вещества. Пожаро- и взрывоопасность. Опасность для живых организмов.

3. Номер вещества или изделия по списку ООН, классификационный код, группа упаковки.

4. Ограниченные и освобожденные количества. Максимальная масса вещества брутто или масса одной упаковки и их максимальное количество, которые можно перевозить на одном транспортном средстве. Количество вещества или количество упаковок на одном транспортном средстве, освобождаемые от действий правил. Требования по их перевозке.

5. Перечень веществ, с которыми запрещена совместная перевозка данного опасного груза.

6. Тара, в которой может перевозиться опасное вещество. Требования инструкции по упаковке, специальных положений по упаковке, положений по совместной упаковке при перевозке конкретного опасного груза.

7. Транспортное средство, которое может использоваться для перевозки опасного груза.

8. Маркировка.

9. Требования, касающиеся размещения и расположения знаков опасности/информационных табло, их количества.

10. Транспортная категория, ограничения проезда через туннели.

11. Идентификационный номер опасности.

12. Аварийная карточка на перевозимый опасный груз.

\* В каждом конкретном случае могут быть добавлены дополнительные вопросы.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 19

**Таблица совместимости для опасных грузов класса 1**

Группа совместимости	Наименование вещества, изделия	Классификационный шифр в подклассах					
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
<i>A</i>	Иницирующие <i>BB</i>	1.1 <i>A</i>	–	–	–	–	–
<i>B</i>	Изделия, содержащие иницирующие <i>BB</i> и имеющие менее двух независимых предохранительных устройств	1.1 <i>B</i>	1.2 <i>B</i>	–	1.4 <i>B</i>	–	–
<i>C</i>	Метательные <i>BB</i> и другие дефлагирующие <i>BB</i> или изделия, их содержащие	1.1 <i>C</i>	1.2 <i>C</i>	1.3 <i>C</i>	1.4 <i>C</i>	–	–
<i>D</i>	Вторичные детонирующие <i>BB</i> ; дымный порох; изделия, содержащие детонирующие <i>BB</i> без средств иницирования и метательных зарядов; изделия, содержащие иницирующие <i>BB</i> и имеющие два и более независимых предохранительных устройства	1.1 <i>D</i>	1.2 <i>D</i>	–	1.4 <i>D</i>	1.5 <i>D</i>	–
<i>E</i>	Изделия, содержащие вторичные детонирующие <i>BB</i> , без средств иницирования, но с метательным зарядом (кроме содержащих легковоспламеняющуюся или гиперголическую жидкости)	1.1 <i>E</i>	1.2 <i>E</i>	–	1.4 <i>E</i>	–	–
<i>F</i>	Изделия, содержащие вторичные детонирующие <i>BB</i> , средства иницирования и метательные заряды (кроме содержащих легковоспламеняющуюся или гиперголическую жидкости) или без метательного заряда	1.1 <i>F</i>	1.2 <i>F</i>	1.3 <i>F</i>	1.4 <i>F</i>	–	–

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>G</i>	Пиротехнические вещества; изделия, содержащие пиротехнические вещества; изделия, содержащие как взрывчатые вещества, так и осветительные, зажигательные, слезоточивые или дымообразующие вещества (кроме водоактивируемых изделий или изделий, содержащих белый фосфор, фосфиды, легковоспламеняющиеся жидкости или гели)	1.1 <i>G</i>	1.2 <i>G</i>	1.3 <i>G</i>	1.4 <i>G</i>	–	–
<i>H</i>	Изделия, содержащие <i>BB</i> и белый фосфор	–	1.2 <i>H</i>	1.3 <i>H</i>	–	–	–
<i>J</i>	Изделия, содержащие <i>BB</i> и легковоспламеняющиеся жидкости или гели	1.1 <i>J</i>	1.2 <i>J</i>	1.3 <i>J</i>	–	–	–
<i>K</i>	Изделия, содержащие <i>BB</i> и ядовитые вещества	–	1.2 <i>K</i>	1.3 <i>K</i>	–	–	–
<i>L</i>	Взрывчатые вещества или изделия, содержащие <i>BB</i> и обладающие особой опасностью, требующей изоляции каждого вида	1.1 <i>L</i>	1.2 <i>L</i>	1.3 <i>L</i>	–	–	–
<i>N</i>	Изделия, содержащие чрезвычайно нечувствительные детонирующие вещества	–	–	–	–	–	1.6 <i>N</i>
<i>S</i>	Вещества или изделия, упакованные или сконструированные так, что при срабатывании любое опасное проявление ограничено самой упаковкой, а если тара разрушена огнем, то эффект взрыва или разбрасывания ограничен, что не препятствует проведению мер или тушению пожара в непосредственной близости от упаковки	–	–	–	1.4 <i>S</i>	–	–

*Примечания:*

1. Принадлежность конкретного *ВМ* к группе совместимости, а также подклассу определяется разработчиком, подтверждается организацией – экспертом по безопасности работ и указывается в стандартах или технических условиях и инструкциях (руководствах) по применению.

2. Взрывчатые материалы различных групп должны перевозиться отдельно. Допускается перевозка автомобильным транспортом *ВМ* групп совместимости *А-К* и *N* при условии выполнения следующих требований:

*ВМ* одной группы совместимости, но разных подклассов можно перевозить совместно при условии применения к ним, в целом, мер безопасности как к *ВМ*, имеющему подкласс 1.1;

*ВМ* групп совместимости *С*, *D* и *E* можно перевозить совместно при выполнении требований, установленных для подкласса с меньшим номером, отнесенного к группе совместимости *E* (если перевозится груз этой группы) или *С* (при отсутствии *ВМ* группы *E*);

*ВМ* группы совместимости *S* можно перевозить совместно с *ВМ* других групп совместимости, кроме *A* и *L*;

*ВМ* группы совместимости *N* не должны перевозиться с *ВМ* других групп совместимости, кроме *S*. Однако, если они перевозятся с *ВМ* групп совместимости *С*, *D* и *E*, то они должны рассматриваться как имеющие группу совместимости *D*.

3. *ВМ* группы совместимости *L* не должны перевозиться с *ВМ* других групп совместимости. Более того, совместная перевозка *ВМ* группы *L* разных подклассов допускается только в том случае, если они относятся к одному и тому же виду.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 20

### Плакаты и знаки безопасности

№ п/п	Назначение и наименование	Исполнение, размеры, мм	Область применения
1	2	3	4
<b>Знаки и плакаты предупреждающие</b>			
1	Знак постоянный для предупреждения об опасности поражения электрическим током: <b>ОСТОРОЖНО! ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!</b>	Согласно соответствующему ТНПА. Фон желтый, кайма и стрела черные (стрелу допускается выполнять красным цветом)	В электроустановках до и выше 1000 В электростанций и подстанций. Укрепляется на внешней стороне входных дверей РУ, наружных дверей камер выключателей и трансформаторов; ограждений токоведущих частей, расположенных в производственных помещениях; дверей щитов и сборок напряжением до 1000 В
	—«—	—«—	В населенной местности. Укрепляется на опорах ВЛ выше 1000 В на высоте 2,5–3 м от земли, при пролетах менее 100 м укрепляется через опору, при пролетах более 100 м и переходах через дороги – на каждой опоре. При переходах через дороги знаки должны быть обращены в сторону дороги, в остальных случаях – сбоку опоры поочередно с правой и левой стороны
2	—«—	Размеры согласно ТНПА. Наносят трафаретом на железобетонные опоры ВЛ черной краской без желтого фона (стрелу допуск. выполнять красным цветом)	В населенной местности. Укрепляется на опорах ВЛ выше 1000 В на высоте 2,5–3 м от земли, при пролетах менее 100 м укрепляется через опору, при пролетах более 100 м и переходах через дороги – на каждой опоре. При переходах через дороги знаки должны быть обращены в сторону дороги, в остальных случаях – сбоку опоры поочередно с правой и левой стороны. Плакаты крепят на железобетонных ВЛ

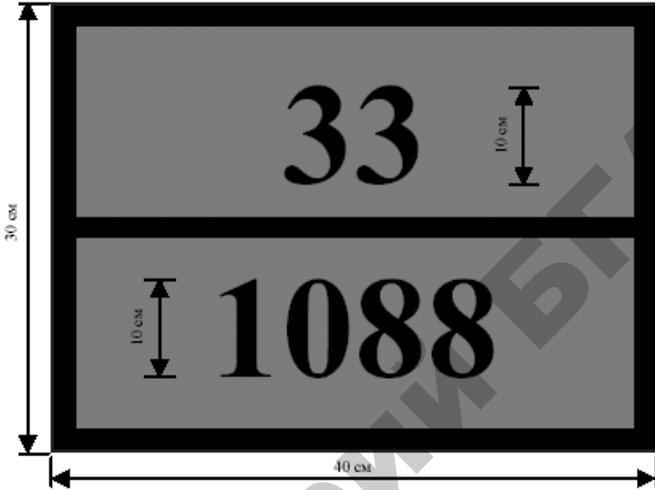
1	2	3	4
3	Плакат переносный для предупреждения об опасности поражения электрическим током: <b>СТОЙ! НАПРЯЖЕНИЕ</b>	Черные буквы на белом фоне. Кайма красная шириной 10 мм. Стрела красная, размеры согласно соответствующему техническому нормативному правовому акту (располагается слева от надписи). 280×210	В электроустановках до и выше 1000 В электростанций и подстанций. В ЗРУ вывешивают на временных ограждениях токоведущих частей, находящихся под рабочим напряжением; на временных ограждениях, устанавливаемых в проходах, на постоянных ограждениях камер, соседних с рабочим местом. В ОРУ вывешивают при работах, выполняемых с земли, на канатах, ограждающих рабочее место; на конструкциях, вблизи рабочего места пути к ближайшим токоведущим частям, находящимся под напряжением
4	Плакат об опасности поражения эл. током при испытаниях под напряжением: <b>ИСПЫТАНИЕ. ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!</b>	Черные буквы на белом фоне. Кайма красная шириной 10 мм. Стрела красная, (слева от надписи). 280×210	Вывешивают надписью наружу на оборудовании и ограждениях токоведущих частей при подготовке рабочего места для проведения испытания повышенным напряжением
5	Плакат переносный для предупреждения об опасности подъема по конструкциям к токоведущим частям, находящимся под напряжением: <b>НЕ ВЛЕЗАЙ! УБЬЕТ!</b>	Черные буквы на белом фоне. Кайма красная шириной 10 мм. Стрела красная, размеры согласно ТНПА (слева от надписи). 280×210	В РУ вывешивают на конструкциях, соседних с той, которая предназначена для подъема персонала к рабочему месту, расположенному на высоте

1	2	3	4
<b>Плакаты запрещающие</b>			
6	Плакат переносный для запрещения подачи напряжения на рабочее место: <b>НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ!</b>	Красные буквы на белом фоне. Кайма красная шириной 10 мм. 200×240×130; 80×50	В электроустановках до и выше 1000 В. Вывешивают на приводах разъединителей и выключателей нагрузки, на кнопках управления, на коммутационной аппаратуре до 1000 В (автоматах, рубильниках, выключателях), при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на рабочее место. На присоединениях до 1000 В, не имеющих коммутационных аппаратов, плакат вывешивают у снятых предохранителей
7	Плакат переносный для запрещения подачи напряжения на линию, на которой работают люди: <b>НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТА НА ЛИНИИ</b>	Белые буквы на красном фоне. Кайма белая шириной 240×130; 80×50	То же, но вывешивают на приводах, ключах и кнопках управления тех коммутационных аппаратов, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на воздушную или кабельную линию, на которой работают люди
8	Плакат переносный для запрещения подачи сжатого воздуха, газа: <b>НЕ ОТКРЫВАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ</b>	Красные буквы на белом фоне. Кайма красная шириной 10 мм. 240×130	В электроустановках электростанций и подстанций. Вывешивают на вентилях и задвижках водородных, углекислотных и прочих трубопроводов, при ошибочном открытии которых может возникнуть опасность для работающих людей

1	2	3	4
Плакаты предписывающие			
9	Плакат переносный для указания рабочего места: РАБОТАТЬ ЗДЕСЬ	Белый круг диаметром 200 мм на зеленом фоне. Буквы черные внутри круга. Кайма белая шириной 15 мм. 250×250; 100×100	В электроустановках электростанций и подстанций. Вывешивают на рабочем месте. В ОРУ при наличии ограждений рабочего места вывешивают в месте прохода за ограждение
10	Плакат переносный для указания безопасного пути подъема к рабочему месту на высоте: ВЛЕЗАТЬ ЗДЕСЬ	—«—	Вывешивают на конструкциях или стационарных лестницах, по которым разрешен подъем к расположенному на высоте рабочему месту
11	Плакат переносный для указания о недопустимости подачи напряжения на заземленный участок электроустановки: ЗАЗЕМЛЕНО	Черные буквы на синем фоне. 240×130; 80×50	В электроустановках электростанций и подстанций. Вывешивают на приводах разъединителей, отделителей и выключателей нагрузки, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на заземленный участок электроустановки, и на ключах и кнопках дистанционного управления ими

## ПРИЛОЖЕНИЕ 21

### Информационная таблица



Идентификационный номер опасности (2 или 3 цифры, перед которыми в соответствующих случаях ставится буква «X»).

Номер ООН (4 цифры).

Фон – оранжевый.

Окантовка, поперечная полоса и цифры – черного цвета с шириной линий 15 мм.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 22

### Информационная карточка

Перевозка опасных грузов  
Система информации об опасности

Обозначение транспортного средства

Основная  
опасность

Дополнительная  
опасность

2   8   6

---

1048

№ ООН

#### Основная опасность

Первая цифра номера кода опасности	Значение	Вещество класса
2	Выделение газа в результате давления или химической реакции	2
3	Воспламеняемость жидкостей (паров) и газов или самонагревающейся жидкости	3
4	Воспламеняемость твердых веществ или самонагревающегося твердого вещества	4.1, 4.2, 4.3
5	Окисляющий эффект (эффект интенсификации горения)	5.1, 5.2
6	Токсичность или опасность инфекции	6.1, 6.2
7	Радиоактивность	7
8	Коррозионная активность	8
9	Опасность самопроизвольной бурной реакции	9

### Дополнительная опасность

Вторая или третья цифра номера кода опасности	Значение
0	Не имеет значения (номер опасности состоит как минимум из двух цифр)
2	Эмиссия газа
3	Воспламеняемость
5	Окисляющий эффект
6	Токсичность
8	Коррозийность
9	Риск возникновения самопроизвольной быстротекущей реакции

#### ***(оборотная сторона информационной карточки)***

Расшифровка идентификационных номеров опасности.

Идентификационный номер опасности состоит из двух или трех цифр. Цифры обозначают следующие виды опасности:

- 2 – выделение газа в результате давления или химической реакции;
- 3 – воспламеняемость жидкостей (паров) и газов или самонагревающейся жидкости;
- 4 – воспламеняемость твердых веществ или самонагревающегося твердого вещества;
- 5 – окисляющий эффект (эффект интенсификации горения);
- 6 – токсичность или опасность инфекции;
- 7 – радиоактивность;
- 8 – коррозионная активность;
- 9 – опасность самопроизвольной бурной реакции.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 23

### Образцы знаков опасности

#### ОПАСНОСТЬ КЛАССА 1

#### Взрывчатые вещества и изделия



(№ 1)

Подклассы 1.1, 1.2 и 1.3.

Символ (взрывающаяся бомба): черный; фон: оранжевый;  
цифра «1» в нижнем углу.



(№ 1.4)

Подкласс 1.4



(№ 1.5)

Подкласс 1.5



(№ 1.6)

Подкласс 1.6

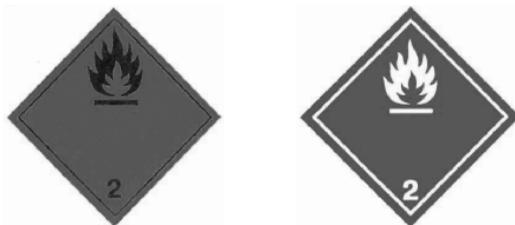
Фон: оранжевый; цифры: черные; числовые обозначения должны быть высотой около 30 мм и толщиной около 5 мм (для знака с размерами 100×100 мм); цифра «1» в нижнем углу.

\*\*\* Место для указания подкласса – оставить незаполненным в случае дополнительной опасности «взрывается».

\* Место для указания группы совместимости – оставить незаполненным в случае дополнительной опасности «взрывается».

## ОПАСНОСТЬ КЛАССА 2

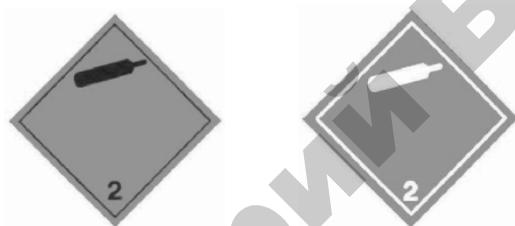
### Газы



(№ 2.1)

Легковоспламеняющиеся газы.

Символ (пламя): черный или белый;  
фон: красный; цифра «2» в нижнем углу.



(№ 2.2)

Невоспламеняющиеся, негоксичные газы.

Символ (газовый баллон): черный или белый;  
фон: зеленый; цифра «2» в нижнем углу.

## ОПАСНОСТЬ КЛАССА 3

### Легковоспламеняющиеся жидкости



(№ 2.3)

Токсичные газы. Символ (череп и скрещенные кости): черный; фон: белый;  
цифра «2» в нижнем углу.



(№ 3)

Символ (пламя): черный или белый; фон: красный; цифра «3» в нижнем углу.

#### ОПАСНОСТЬ КЛАССА 4.1

Легковоспламеняющиеся твердые вещества, самореактивные вещества и десенсибилизированные взрывчатые вещества



(№ 4.1)

Символ (пламя): черный; фон: белый с семью вертикальными красными полосами; цифра «4» в нижнем углу.

#### ОПАСНОСТЬ КЛАССА 4.2

Вещества, способные к самовозгоранию



(№ 4.2)

Символ (пламя): черный; фон: верхняя половина белая, нижняя – красная; цифра «4» в нижнем углу.

## ОПАСНОСТЬ КЛАССА 4.3

Вещества, выделяющие легковоспламеняющиеся газы при соприкосновении с водой



(№ 4.3)

Символ (пламя): черный или белый; фон: синий; цифра «4» в нижнем углу.

## ОПАСНОСТЬ КЛАССА 6.1

Токсичные вещества



(№ 6.1)

Символ (череп и скрещенные кости): черный; фон: белый; цифра «6» в нижнем углу.

## ОПАСНОСТЬ КЛАССА 6.2

### Инфекционные вещества



(№ 6.2)

В нижней половине знака могут иметься надписи «ИНФЕКЦИОННОЕ ВЕЩЕСТВО» и «в случае повреждения или утечки немедленно уведомить органы здравоохранения». Символ (три полумесяца, наложенные на окружность) и надписи: черные; фон: белый; цифра «6» в нижнем углу.

## ОПАСНОСТЬ КЛАССА 7

### Радиоактивные материалы



(№ 7A)

Категория I – Белая

Символ (трилистник): черный; фон: белый; цифра «7» в нижнем углу.

Текст (обязательный): черный в нижней половине знака: «РАДИОАКТИВНО», «СОДЕРЖИМОЕ...», «АКТИВНОСТЬ...».

За словом «РАДИОАКТИВНО» должна следовать одна красная вертикальная полоса; цифра «7» в нижнем углу.



(№ 7В)

Категория II – Желтая

Символ (трилистник): черный; фон: верхняя половина – желтая с белой каймой; нижняя – белая.

Текст (обязательный): черный в нижней половине знака: «РАДИОАКТИВНО», «СОДЕРЖИМОЕ...», «АКТИВНОСТЬ...».

В черном прямоугольнике: «ТРАНСПОРТНЫЙ ИНДЕКС».

За словом «РАДИОАКТИВНО» должны следовать две красные вертикальные полосы;

цифра «7» в нижнем углу;



(№ 7С)

Категория III – Желтая

За словом «РАДИОАКТИВНО» должны следовать три красные вертикальные полосы;



(№ 7Е)

Делящийся материал класса 7

Фон: белый.

Текст (обязательный): черный в верхней половине знака – «ДЕЛЯЩИЙСЯ МАТЕРИАЛ»;

в черном прямоугольнике в нижней половине знака: «ИНДЕКС БЕЗОПАСНОСТИ ПО КРИТИЧНОСТИ»;

цифра «7» в нижнем углу.

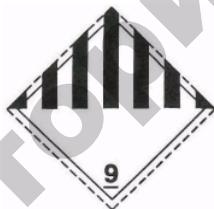
ОПАСНОСТЬ КЛАССА 8  
Коррозионные вещества



(№ 8)

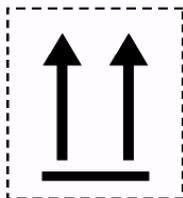
Символ (жидкости, выливающиеся из двух пробирок и поражающие руку или металл): черный; фон: верхняя половина белая, нижняя – черная с белой каймой; цифра «8» белая в нижнем углу.

ОПАСНОСТЬ КЛАССА 9  
Прочие опасные вещества и изделия



(№ 9)

Символ (семь вертикальных полос в верхней половине): черный; фон: белый; подчеркнутая цифра «9» в нижнем углу.



(№ 11)

Две черные стрелы на белом или другом подходящем контрастном фоне.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 24

### Примерная инструкция по охране труда при обслуживании быков-производителей

СОГЛАСОВАНО  
Протокол заседания  
профсоюзного комитета  
от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

или

СОГЛАСОВАНО  
Уполномоченное лицо по  
охране труда работников  
организации

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (фамилия, инициалы)

\_\_\_\_\_ (дата)

УТВЕРЖДЕНО  
Приказ от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

или

УТВЕРЖДЕНО  
Руководитель организации  
(заместитель руководителя  
организации, в должностные  
обязанности которого входят  
вопросы организации охра-  
ны труда)

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (фамилия, инициалы)

\_\_\_\_\_ (дата)

### **ИНСТРУКЦИЯ** **по охране труда при обслуживании быков-производителей**

(наименование)

\_\_\_\_\_ (номер инструкции по охране труда либо другие ее реквизиты)

#### ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

1. К обслуживанию быков-производителей допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, обученные и аттестованные, прошедшие инструктажи по охране труда – вводный и первичный на рабочем месте.

2. К работе с быками-производителями не допускаются беременные женщины и женщины, имеющие детей в возрасте до одного года, а также лица с физическими недостатками, препятствующими безопасному выполнению работ и не позволяющими своевременно реагировать на агрессивные действия животного и противостоять им.

3. Рабочие, обслуживающие быков-производителей, обязаны выполнять только ту работу, по которой прошли инструктаж, не совмещая ее с обслуживанием иных половозрастных групп крупного рогатого скота или других видов животных; не перепоручать быков и работу по их обслуживанию другим лицам.

4. Первые 5 дней (смен) разрешается обслуживать быков-производителей только под контролем руководителя работ (бригадира, заведующего фермой или другого должностного лица, выполняющего их обязанности).

5. Необходимо соблюдать правила внутреннего распорядка предприятия. Не допускается: присутствие в рабочей зоне посторонних лиц, распитие спиртных напитков и курение, работа в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, а также работа в болезненном или утомленном состоянии.

6. При обслуживании быков-производителей действие следующих производственных факторов представляет опасность для рабочих: опасные действия животного; движущиеся машины и механизмы (кормораздатчики, транспортеры); незащищенные кожухами или ограждениями подвижные части машин, механизмов, оборудования; опасный уровень напряжения в электрической цепи; недостаточная освещенность рабочих мест; скользкие полы; незакрытые или неогражденные траншеи, приямки; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны, сквозняки; болезнетворные микроорганизмы; нервно-психические и физические перегрузки.

7. Не допускается работать на неисправной машине (оборудовании), пользоваться неисправным инструментом, инвентарем и приспособлениями, а также при отсутствии или неисправности средств индивидуальной защиты.

8. Спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты, выдаваемые работающим по установленным нормам, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов и технических условий, храниться в специально отведенных местах

с соблюдением правил гигиены хранения и обслуживания и применяться в исправном состоянии в соответствии с назначением.

9. Следует знать и выполнять правила пожаровзрывобезопасности на рабочем месте и предприятия, правила пользования средствами сигнализации и пожаротушения. Не допускать использование пожарного инвентаря для других целей.

10. Проходы в помещениях, подходы к пожарному инвентарю должны быть всегда свободными, эвакуационные проходы в животноводческих помещениях не должны загромождаться и запираются на замки.

11. В случае обнаружения недостатков, неисправностей оборудования, отклонений от нормы в поведении животных следует поставить в известность руководителя работ и принять меры (за исключением неисправностей электрооборудования) к их устранению.

12. При обслуживании быков-производителей соблюдать правила личной гигиены: содержать в чистоте рабочее место, животноводческие помещения, инвентарь, оборудование; заменять специальную одежду по мере ее загрязнения, а санитарную – после участия в зооветмероприятиях; снимать перед приемом пищи и по окончании работы специальную (санитарную) одежду и помещать ее на хранение в отведенное место; тщательно мыть руки теплой водой с мылом. Ссадины и царапины смазывать антисептическими растворами (йода или бриллиантовой зелени), при необходимости накладывать бинтовые повязки.

13. Лица, нарушившие требования настоящей инструкции, несут ответственность в порядке, установленном законодательством.

## ГЛАВА 2 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

14. Приступая к работе, необходимо проверить состояние и пригодность к использованию специальной (санитарной) одежды. Устранить замеченные недостатки. Надеть специальную санитарную одежду так, чтобы не было развевающихся и свисающих концов, волосы заправить под головной убор.

15. Совместно со сменщиком осмотреть и проверить состояние стойла быков, надежность двусторонней привязи, ошейника, каждой

цепи, исправность палки-води́ла и других технических средств, необходимых при обслуживании быков-производителей, исправность ограждений стойла и скотопрогонов, в манеже – защитного барьера. Обратить внимание на поведение животных. Если быки (бык) проявляют беспокойство, выявить и устранить причину. Принять быка-производителя от сменщика, произведя соответствующие записи в журнале приемки и сдачи быков производителей.

16. Убедиться, что проходы не загромождены кормами, инвентарем, транспортными средствами, посторонними предметами и др.

17. Проверить ворота и двери. Они должны легко открываться, в них не должно быть торчащих гвоздей, кусков проволоки, поломанных досок и других предметов, которые могут нанести травму. Засовы, крючки и другие запорные устройства ворот и дверей должны легко отпираться. Не допускается ворота и двери завязывать веревкой, закручивать проволокой, забивать гвоздями.

18. Включить вентиляцию, убедиться в ее нормальной работе.

19. Проверить исправность и работоспособность аварийной сигнализации.

20. Проверить наличие пенных огнетушителей, песка и других средств пожаротушения.

21. Проверить наличие воды, мыла, полотенца в умывальном помещении.

22. Внимательно осмотреть выгульную площадку и убрать с нее посторонние предметы.

23. Расположить инструменты и оборудование так, чтобы было удобно и безопасно работать ими.

24. О замеченных недостатках и готовности доложить руководителю работ и получить разрешение начать работу.

### ГЛАВА 3 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТЫ

25. Обслуживая животных, следует помнить, что бык-производитель может быть опасным, и при нарушении требований безопасности может травмировать человека, в том числе смертельно. Травма может быть нанесена головой, рогами, конечностями, хвостом и туловищем животного.

26. Обращаться с быком-производителем следует ласково, но твердо и уверенно. Робкое и неуверенное обращение развивает у быка рефлекс преследования человека. Грубое обращение, нарушение распорядка дня, режим использования и нерегулярное проведение моциона вызывает у животного проявление буйного нрава и развитие оборонительного рефлекса. Запрещается кричать на быка, дразнить и бить его, причинять болевые ощущения, резко поворачивая носовое кольцо или дергая за него.

27. Корм быку-производителю задавать только с кормового прохода. Раздача корма с заходом оператора в стойло быка запрещается.

28. Заходить в стойло быка-производителя для уборки, а также для чистки и мойки животного разрешается только после перевода быка на укороченную привязь и фиксирования его головы дополнительной цепью с карабином, легко пристегиваемой и снимаемой со стороны кормового прохода. При близком контакте не поворачиваться к быку спиной.

29. Перед прогоном быка закрыть ворота выгульных и скотных дворов, принять меры для исключения отклонения его от маршрута.

30. Выводить быка из стойла (на прогулку, для отбора семени в манеже, для проведения лечебно-профилактических мероприятий и т. д.) следует за повод с карабином, зацепленным за кольцо ошейника, слегка придерживая быка за носовое кольцо палкой-водилом.

31. Не разрешается вести быка-производителя без страховки палкой-водилом, за повод, прикрепленный к носовому кольцу, находиться впереди быка или вблизи его головы, снимать с двойной привязи без предварительного зацепления палкой-водилом за носовое кольцо.

32. Следует не допускать встречного или перекрещивающегося движения животных.

33. Прогулки быков должны осуществляться ежедневно с предоставлением достаточной свободы движений.

34. Нерегулярность, малая продолжительность прогулок и скованность движений развивают у быков злой нрав. Выводить быков на прогулку, соблюдая очередность и безопасные интервалы.

35. Быков-производителей прогуливать на специальных площадках, обеспечивающих им активный моцион, или, по указанию руководителя работ, на индивидуальных дворах на привязи, длина которой позволяет вывести животное за повод, предварительно зацепив палкой-водилом за носовое кольцо. Запрещается заходить на площадку или во дворик, где находится незафиксированный бык.

36. По завершении прогулки (моциона) быка-производителя завести в стойло (станок), зафиксировать со стороны кормового прохода двойной привязью и только после этого отцепить повод и вывести палку-водило из зацепления с носовым кольцом.

37. При прогулке на площадке, а также при свободно-выгульном групповом содержании быкам с буйным и злым нравом к носовому кольцу подвешивается груз в 3–6 кг.

38. Следует четко определить пути проводки быков на взятие семени и обратно. На пути проводки должны быть обязательно островки безопасности и защитные ограждения.

39. Не разрешается: вводить в помещение манежа более двух незафиксированных быков; низко нагибаться к брюшной стенке, конечностям и рогам при подготовке быка для взятия семени (чистке, мытье, обтирании, подвязывании фартука).

40. Получать семя от быка на живую подставку необходимо в специальных станках, обеспечивающих безопасность обслуживающего персонала.

41. При взятии семени на живую подставку (второго быка) в манеже должны находиться техник и два скотника, обслуживающие быков, а при взятии семени на чучело – техник и один скотник. Скотники обеспечивают безопасность поведения животных.

42. Техник по взятию семени должен обслуживать только постоянно закрепленную за ним группу быков. Это необходимо для изучения особенностей каждого производителя и индивидуального подхода к нему при взятии семени.

43. Транспортировать быков-производителей только в специализированных скотовозах или приспособленных грузовых автомобилях по одному на каждое транспортное средство (секцию).

44. Грузить только со стационарных эстакад или прочных передвижных трапов, оборудованных зонами безопасности для обслуживающего персонала.

45. Вести быка на погрузку должны два оператора (второй страхует, придерживая быка за повод), предварительно убедившись в наличии и надежности креплений для двойной привязи и в возможности дистанционного привязывания (отвязывания) животного со стороны кабины скотовоза. Погрузка должна производиться только в дневное время или при достаточном освещении.

46. Не разрешается: нахождение людей в кузове скотовоза вместе с животными; размещение взрослых животных в кузове без привязи, а также головой к боковым и заднему бортам; применение резких

ускорений и торможений в процессе перевозки; подача резких звуковых сигналов в процессе погрузки и разгрузки животных.

47. Взвешивают быков на типовых весах, предназначенных для этой цели. В процессе взвешивания дверцы входа и выхода закрывают, а палку-водило закрепляют за носовое кольцо. Работу выполняют два человека.

48. Ветеринарную обработку, болезненные лечебные процедуры и расчистку копыт проводить только в специальных станках с полной фиксацией быков.

49. Ветеринарному персоналу при очередных повторных обработках быков следует менять цвета халатов. В хозяйствах, где часто проводят обработку быков в халатах одного и того же цвета (белый), у быков развивается ярко выраженный оборонительный рефлекс на людей в халатах данного цвета.

50. Скотнику и лицам, имеющим частые соприкосновения с быками, запрещается присутствовать при болезненных для быка профилактических и лечебных процедурах, а также при расчистке копыт, удалении рогов, вставке носовых колец.

51. Приручение быка-производителя к новым людям не следует производить в дни взятия семени. Уход за быком, осуществляемый новым рабочим, или после длительного перерыва (10–15 дней и более) следует начинать с выдачи быку-производителю вкусного корма.

52. Перед переводом быка на новое место следует выдержать его несколько дней на сокращенном рационе, а на новом месте сразу дать вкусный корм, чтобы новая обстановка ассоциировалась у него с получением лакомства.

53. Обслуживать быка-производителя с беспокойным (злым) нравом (о чем должен напомнить вывешенный с внешней стороны стойла трафарет желтого цвета с предупреждающей надписью) следует, надев на него наглазники и прочно закрепив на концах рогов деревянную пластину.

## ГЛАВА 4

### ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ

54. Привести в порядок инструмент, приспособления, оборудование и рабочее место в целом.

55. Совместно со сменщиком осмотреть животных, стойла, привязи. Убедиться в наличии и исправности инвентаря, особенно средств усмирения быков.

56. Обратить внимание сменщика на поведение быков-производителей и в установленном порядке сдать дежурство, произведя соответствующие записи в журнале.

57. Доложить руководителю работ о выявленных в процессе работы и при осмотре недостатках, неисправностях и принятых мерах.

58. Снять специальную (санитарную) одежду и обувь и сдать их на хранение в установленном порядке. Выполнить меры личной гигиены.

## ГЛАВА 5 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

59. Если у быка проявляются отрицательные реакции по отношению к обслуживающему его работнику, надо сменить спецодежду. Если эта мера не помогает, следует доложить руководителю об опасности. Буйное поведение быка может угаснуть при переводе на новое место или при замене обслуживающего работника.

60. В случае резко выраженного неповиновения быка (нападения на оператора) следует пресечь его энергичным нажимом на носовое кольцо.

61. После подчинения быка нажим на носовое кольцо следует немедленно ослабить.

62. При невозможности пресечения агрессивного поведения с помощью палки-води́ла следует усмирить животное водяной струей (пенной из огнетушителя) или набрасыванием на голову подручных средств (халата, мешковины, скатерти и т. п.).

63. Если палка-води́ло под напором животного переломилась и другие меры усмирения не помогают, то следует немедленно укрыться на островке (в зоне) безопасности и ожидать помощи.

64. При травмировании работников следует прекратить работу, устранить или нейтрализовать источник опасности и оказать первую (доврачебную) помощь пострадавшему.

65. При возникновении пожара следует немедленно сообщить в пожарную часть и руководителю работ, подать сигнал пожарной тревоги и приступить к тушению пожара имеющимися средствами. В случае воспламенения одежды ее необходимо сорвать и погасить;

при охвате огнем большей части одежды человека нужно плотно закатать в ткань или одеяло (только не с головой) и загасить огонь.

66. При аварии необходимо отключить оборудование, прекратив работу и сообщить руководителю работ. Запрещается самостоятельное устранение неисправностей электрооборудования и электропроводки. Ремонт и техническое обслуживание их разрешается лишь электротехническому персоналу с квалификационной группой не ниже третьей.

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель службы  
охраны труда (специалист  
по охране труда  
или специалист, на которого  
возложены  
соответствующие  
обязанности по охране  
труда) либо  
руководитель  
юридического лица  
(индивидуальный  
предприниматель),  
аккредитованного  
(аккредитованный)  
на оказание услуг  
в области охраны  
труда)

\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, инициалы)

Руководитель структурного  
подразделения  
(организации)

\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, инициалы)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 25

### Градация животных, зверей, птицы в зависимости от возраста

Наименование сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы	Вид/группа животных по данным Государственной статистической отчетности	Градация животных, принимаемая для целей настоящего технического кодекса
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Молочные коровы	Телки от 2 лет и старше осемененные	$N_1^i$
	Телки от 2 лет и старше не осемененные	$N_1^i$
	Коровы молочного стада (без коров на откорме и нагуле)	$N_1^i$
	Коровы молочного стада, выделенные для группового подсосного выращивания телят	$N_1^i$
Немолочный крупный рогатый скот	Коровы мясного направления	$N_1^i$
	Крупный рогатый скот мясного направления, за исключением коров	$N_1^i$
	Крупный рогатый скот на откорме и нагуле	$N_1^i$
	Коровы мясного и молочного направления на откорме и нагуле	$N_1^i$
	Быки-производители	$N_1^i$
	Телки от 1 до 2 лет осемененные	$N_2^i$
	Нетели	$N_2^i$
	Бычки старше 1 года	$N_2^i$
	Бычки до 1 года	$N_3^i$
	Телки до 1 года	$N_3^i$
	КРС, не включенный в приведенные выше группы (остаток)	$N_2^i$

1	2	3
Лошади	Рабочие лошади	$N_1^i$
	Жеребцы-производители	$N_1^i$
	Кобылы старше 3 лет	$N_1^i$
	Лошади до 18 месяцев	$N_3^i$
	Лошади, не включенные в приведенные выше группы (остаток)	$N_2^i$
Свиньи	Основные свиноматки	$N_1^i$
	Проверяемые свиноматки	$N_1^i$
	Хряки-производители	$N_1^i$
	Ремонтные свинки старше 4 месяцев	$N_2^i$
	Поросята до 4 месяцев	$N_3^i$
	Свиньи, не включенные в приведенные выше группы (остаток)	$N_2^i$
Козы, бараны, овцы	Овцематки и ярки старше 1 года	$N_1^i$
	Козоматки	$N_1^i$
	Овцы – всего	$N_2^i$
	Козы – всего	$N_2^i$
	Козы, бараны и овцы, не включенные в приведенные выше группы (остаток)	$N_3^i$
Соболь, норка, хорек, лисица, песец	Более 14 месяцев	$N_1^i$
	От 9 до 14 месяцев	$N_2^i$
	Менее 9 месяцев	$N_3^i$
Кролик, нутрия	Кроликоматки	$N_1^i$
	Взрослые нутрии более 6 месяцев	$N_1^i$
	Кролик, нутрия до 6 месяцев	$N_3^i$

1	2	3
	Кролик, нутрия, не включенные в приведенные выше группы (остаток)	$N_2^i$
Домашняя птица	Куры и петухи взрослые, более 170 дней	$N_1^i$
	Куры-несушки	$N_1^i$
	Гуси, утки, индюки взрослые, более 170 дней	$N_1^i$
	Гуси, утки, индюки, куры молодняк от 45 до 170 дней	$N_2^i$
	Цыплята-бройлеры, гуси, утки менее 45 дней	$N_3^i$
Страусы	Более 30 месяцев	$N_1^i$
	От 14 до 30 месяцев	$N_2^i$
	Менее 14 месяцев	$N_3^i$

## ПРИЛОЖЕНИЕ 26

**Величины удельных выделений аммиака от сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы при отсутствии данных о системе их содержания и от процессов уборки, хранения и использования навоза в течение года, кг/(год·гол.)**

Наименование сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы	Системы содержания животных			Процессы уборки, хранения и использования навоза <sup>3)</sup> . Время между разбрасыванием буртов и их запашкой в почву составляет более 48 ч
	Удельные выделения в помещении при отсутствии данных о системе содержания <sup>1)</sup>	Удельные выделения в загоне, на выгульно-кормовой площадке <sup>2)</sup>	Удельные выделения на пастбище, выпасе <sup>2)</sup>	
1	2	3	4	5
Молочные коровы	8,7	3,8	3,9	12,1
Немолочный КРС	4,4	1,9	2,0	6,0
Лошадь	2,9	0	2,9	2,2
Основные свиноматки	7,43	2,18	0	6,82
Свиньи, хряки-производители, проверяемые свиноматки	2,89	0,85	0	2,65
Ремонтные свинки старше 4 месяцев	1,9	0,75	0	1,7
Поросята до 4 месяцев	0,8	0,36	0	0,6
Коза, баран, овца	0,24	0	0,88	0,22
Пушные звери <sup>4)</sup>	0,60	0	0	1,09

1	2	3	4	5
Куры-несушки, куры и пегухи взрослые, более 170 дней	0,19	0,03	0	0,15
Цыплята-бройлеры	0,15	0,02	0	0,11
Домашняя птица <sup>5)</sup>	0,48	0,06	0	0,38

<sup>1)</sup> Удельные выделения аммиака от сельскохозяйственных животных, пушного зверя, домашней птицы, находящихся в помещении, при наличии данных о системе их содержания приведены прилож. 26.

<sup>2)</sup> Коэффициенты удельных выделений применяются только при использовании систем содержания животных на пастбище, выпасе в загоне, на выгульно-кормовой площадке.

<sup>3)</sup> К указанным значениям применяются коэффициенты снижения удельных выделений при процессах уборки, хранения и использования навоза в зависимости от используемого метода внесения навоза в почву (прилож. 27, 28).

<sup>4)</sup> Под пушными зверьями понимаются кролики, лисицы, еноты, норки, хорьки, нутрии, песцы, соболя.

<sup>5)</sup> Под домашней птицей понимаются индюки, утки, гуси, страусы.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 27

**Величины удельных выделений аммиака от сельскохозяйственного животного, домашней птицы находящихся в помещении, при наличии данных о системе их содержания, в зависимости от системы их содержания, кг/(год·гол.)**

Тип содержания	Наименование сельскохозяйственного животного, домашней птицы	Удельные выделения аммиака
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Система без привязи	Молочные коровы	5,5
	Немолочный КРС	2,1
Система с привязью	Молочные коровы	4,4
	Немолочный КРС	1,8
Желобчатый пол	Молочные коровы	8,3
	Немолочный КРС	4,2
Твердый навоз, наклонный пол или система с глубокой соломенной подстилкой (с достаточным количеством соломы (5–6 кг на 1 корову в день))	Молочные коровы	7,5
	Немолочный КРС	3,2
Система содержания скота на привязи только в зимний период	Немолочный КРС	5,0
Система удаления навоза по несколько раз в день без использования кислоты, скребковые системы удаления навоза	Молочные коровы	8,0
	Немолочный КРС	4,0
Сплошной пол с соломенной подстилкой	Молочные коровы	6,0
	Немолочный КРС	3,5
Содержание в группе на полностью решетчатом полу с глубокой навозной ямой под ним и принудительной вентиляцией	Откармливаемые свиньи Базовая система	3,0
Содержание в группе на полностью решетчатом полу: с вакуумной системой	Откармливаемые свиньи, с учетом применения систем снижения выбросов	2,25
		2,1
		2,1

1	2	3
смывными каналами, без аэрации смывными желобами/трубками, без аэрации		1,8
смывными каналами, аэрация		1,35
смывными желобами/трубками, аэрация		1,35
Содержание в группе на частич- но решетчатом полу:		
со скребком; бетонные планки		1,8
с охлаждающими поверхность пластинами; бетонные планки		1,5
с охлаждающими поверхность пластинами; бетонные планки		1,2
со смывными каналами; без аэрации		1,5
со смывными каналами; аэрация		1,2
смывные желоба/трубки; без аэрации		1,2
смывные желоба/трубки; аэрация		1,2
с каналами/наклонными стена- ми/бетонными планками		1,2
с каналами/наклонными стена- ми/металлическими планками		1,05
со скребком; металлические планки		1,5
Полностью решетчатый пол с пластическими или железными планками	Подсосные свиномат- ки с поросятами. Базовая система	8,7
Полностью решетчатый пол с пластическими или железными планками с наклонным полом	Подсосные свиномат- ки с поросятами, с учетом применения систем снижения выбросов	6,09
с каналом для отвода воды и на- возной жижи со смывными и навозными желобами		4,35
		3,48
с ямой для навоза с охлаждаю- щими поверхность пластинами		3,05
		2,61

1	2	3
Частично решетчатый пол с пластическими или железными планками с уменьшенным размером навозной ямы		6,0
Содержание по отдельности на полностью решетчатом бетонном полу с глубокой ямой	Оплодотворенные и супоросные свиноматки. Базовая система	4,2
Полностью решетчатый бетонный пол с вакуумной системой	Оплодотворенные и супоросные свиноматки, с учетом применения систем снижения выбросов	3,15
со смывными каналами; без аэрации		2,94
со смывными каналами; аэрация		1,89
смывные желоба/трубки; без аэрации	Оплодотворенные и супоросные свиноматки, с учетом применения систем снижения выбросов	2,52
смывные желоба/трубки; аэрация		1,89
Частично решетчатый пол с уменьшенной навозной ямой		2,94
с охлаждающими поверхность навоза пластинами		2,1
с вакуумной системой; бетонные планки		3,15
с вакуумной системой; металлические планки		2,73
со смывными каналами; без аэрации		2,1
со смывными каналами; аэрация		1,68
смывные желоба/трубки; без аэрации		2,1
смывные желоба/трубки; аэрация		1,26
со скребком; бетонные планки		2,94
со скребком; металлические планки		2,1
Загон или одноярусная клеточная батарея с полностью решетчатым полом с пластическими или металлическими планками и глубокой навозной ямой под ним	Поросята-отъемыши. Базовая система	0,8

1	2	3
Либо полностью, либо частично решетчатый пол со скребком для навоза	Поросята-отъемыши, с учетом применения систем снижения выбросов	0,38
со смывными желобами или трубками, без аэрации		0,38
с двухклиматной системой		0,52
с наклонным или выпуклым сплошным полом	Поросята-отъемыши, с учетом применения систем снижения выбросов	0,48
с ямой для навоза и каналом для смыва водой		0,36
с треугольными железными планками, каналом для навоза с наклонными стенками		0,24
с охлаждающими поверхность пластинами		0,2
Полностью решетчатый пол с вакуумной системой		0,6
Частично решетчатый пол с уменьшенной навозной ямой и наклонными стенками		0,24
Открытое хранилище помета под птичниками	Куры-несушки в клетках. Базовая система	0,22
Аэрируемое открытое хранилище помета под клетками (системы с глубокими ямами или высоко поднятые и канальные системы)	Куры-несушки в клетках, с учетом применения систем снижения выбросов	0,154
Удаление помета ленточным транспортером в закрытое хранилище		0,075
Расположенные вертикальными ярусами клетки с ленточными транспортерами и принудительной сушкой воздухом		0,099

1	2	3
Расположенные вертикальными ярусами клетки с ленточными транспортерами и принудительной сушкой пульсирующим воздухом		0,088
Расположенные вертикальными ярусами клетки с ленточными транспортерами и усиленной принудительной сушкой воздухом		0,046
Расположенные вертикальными ярусами клетки с ленточными транспортерами и внутренним или внешним сушильным тоннелем		0,046
Система с глубокой подстилкой (без вентилирования подстилки)	Куры-несушки со свободным выгулом. Базовая система	0,315
Система с глубокой подстилкой и принудительной сушкой помета	Куры-несушки со свободным выгулом, с учетом применения систем снижения выбросов	0,126
Система с глубокой подстилкой на перфорированном полу и принудительной сушкой помета		0,110
Помещения со сплошным полом, который полностью покрыт подстилочным материалом	Цыплята-бройлеры Базовая система	0,080
Принудительная сушка воздухом через перфорацию	Цыплята-бройлеры, с учетом применения систем снижения выбросов	0,014
Ярусный пол и принудительная сушка воздухом		0,005
Ярусный пол, убираемые стенки и принудительная сушка воздухом		0,005
Система с комбинированными ярусами		0,045

## ПРИЛОЖЕНИЕ 28

### Коэффициенты снижения выбросов аммиака в зависимости от метода внесения навозной жижи в почву

Метод снижения выбросов	Описание метода	Коэффициент снижения выбросов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Ленточное внесение удобрений	<p>Разбрасыватели для ленточного внесения удобрений, прицепные сошники и инжекторы обычно устанавливаются в задней части цистерны для жидкого навоза, которая либо буксируется трактором, либо является частью самоходной сельскохозяйственной машины. В некоторых случаях машина для внесения удобрений может прицепляться к задней части трактора, при этом навозные стоки подаются в нее по длинному «пуповинному» шлангу из цистерны или склада, расположенного за пределами участка. Применение таких «пуповинных» систем устраняет необходимость вывоза на участок тяжелых цистерн для жидкого навоза. Разбрасыватель для ленточного внесения удобрений обеспечивает внесение навозной жижи на уровне или чуть выше уровня почвы с помощью системы свешивающихся или стелющихся по земле трубок. Рабочая ширина разбрасывателя обычно составляет 12 м, а расстояние между полосами – около 30 см. Этот метод можно использовать на пастбищных угодьях и пахотных землях, например, для внесения навозной жижи между рядами посевных культур. В силу большой ширины этой машины данный метод непригоден для небольших участков неправильной формы или на крутых склонах. Может также происходить засорение шлангов при большом содержании соломы в жидком навозе</p>	<p style="text-align: center;">0,7</p> <p>Снижение выбросов может быть ниже, если высота травы более 10 см</p>

1	2	3
Прицепной сошник	Этот метод используется главным образом на пастбищных угодьях. Листья и стебли травы раздвигаются узким прицепным сошником или башмаком над поверхностью почвы, и на эту поверхность с интервалами в 20–30 см наносятся узкие полосы навозной жижи. Эти полосы должны покрываться слоем травы высотой не менее 8 см. Такие машины доступны с различной шириной, достигающей 7–8 м. Возможности применения этого метода ограничиваются размером, формой и уклоном участка и наличием камней на поверхности почвы	0,4
Инжекторная заделка в открытые борозды	Этот метод используется главным образом на пастбищных угодьях. Для нарезания в почве вертикальных борозд глубиной до 5–6 см, в которые вносятся навозные стоки, используются ножи или дисковые сошники различной формы. Расстояние между бороздами обычно составляет 20–40 см, а рабочая ширина – 6 м. Норма внесения удобрений должна регулироваться таким образом, чтобы не допускать перелива на поверхность почвы избытка навозной жижи из открытых борозд. Этот метод нельзя применять на очень каменистых землях, на очень маломощных или уплотненных почвах, где невозможно обеспечить единообразное проникновение ножей или дисковых сошников на требуемую рабочую глубину. Уклон участка может являться ограничивающим фактором для инжекторной заделки навозной жижи в открытые борозды	0,3
Инжекторная заделка в закрытые борозды	Различают методы неглубокой (5–10 см) и глубокой (15–20 см) заделки. После заделки навозной жижи в борозды последние полностью закрываются с помощью прикапывающих колес или катков, установленных за инжекторами. Метод неглубокой заделки в закрытые борозды более эффективен в плане	0,2

1	2	3
	<p>сокращения выбросов аммиака, чем метод заделки в открытые борозды. Его применение возможно только в том случае, если категория и состояние почвы действительно позволяют обеспечить закрытие борозды. Поэтому этот метод имеет меньшее распространение по сравнению с методом заделки в открытые борозды. Инжекторы для глубокой заделки обычно представляют собой ряд трубок, имеющих боковые лопатки или «гусиные лапки» для содействия распространению навозной жижи в почве в разные стороны, чтобы добиться относительно высоких норм внесения удобрений. Расстояние между трубками обычно составляет 25–50 см, а рабочая ширина – 2–3 м. Хотя эффективность сокращения выбросов аммиака с помощью этого метода высока, возможности его применения являются очень ограниченными. Метод глубокой заделки может применяться главным образом на пахотных землях, поскольку механические повреждения могут снижать продуктивность пастбищных угодий. К числу других факторов, ограничивающих возможности применения этого метода, относятся мощность почвы и содержание глины и камней, уклон и большое тяговое усилие, требующее использования мощных тракторов</p>	
Разбрасывание и одновременная вспашная заделка	<p>Заделка навоза, разбросанного по поверхности почвы, путем вспашки является эффективным средством для сокращения выбросов аммиака. Метод вспашки используется главным образом для внесения твердого навоза в пахотные земли. Этот метод можно также использовать для внесения в почву навозной жижи в том случае, когда применять методы инжекторной заделки не представляется возможным по тем или иным причинам.</p>	0,2

1	2	3
Разбрасывание и последующая вспашная заделка в течение менее 4 ч	Метод вспашной заделки удобрений можно применять на пастбищных угодьях при переходе к пахотному земледелию (например, в порядке севооборота) или при повторном посеве. При разбрасывании навоза по поверхности почвы аммиак быстро улетучивается, и поэтому более значительное сокращение выбросов обеспечивается в том случае, когда заделка навоза осуществляется сразу после его разбрасывания. Это предусматривает необходимость использования второго трактора, который должен двигаться сразу же за навозоразбрасывателем. Более практичным вариантом, в особенности для небольших хозяйств, может быть заделка навоза в течение 12 ч с момента разброса навоза, но такой вариант менее эффективен для уменьшения выбросов. Осуществление заделки возможно только до того, как будут посажены культуры. Впоследствии, если отсутствуют растения, которые смогли бы усвоить уже присутствующий и доступный азот, возрастает риск выщелачивания азота	0,45
Заделка диском		0,3
Разбрасывание и последующая вспашная заделка в течение 12 ч		0,35
Мгновенная заделка вспашкой (навоз крупного рогатого скота, свиней)		0,1
Мгновенная заделка вспашкой (птичий помет)	Вспашная заделка навоза сопровождается риском превращения загрязнения воздуха в загрязнение воды, но снижает риск возникновения поверхностного стока в результате последующих дождей	0,05
Заделка вспашкой в течение 12 ч		0,45
Заделка вспашкой в течение 24 ч		0,3
Заделка вспашкой в течение 48 ч		0,2

*Примечание.* Показатели эффективности, приведенные в таблице, обеспечиваются только в том случае, если навоз полностью покрывается слоем почвы. При применении других типов сельскохозяйственного оборудования уровень эффективности снижается.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 29

### Коэффициенты снижения выбросов аммиака в зависимости от способа хранения навозной жижи крупного рогатого скота и свиней

Метод снижения	Применимость	Коэффициент снижения выбросов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
«Жесткая» крышка, кровля или навес	Закрытые бетонные или стальные резервуары или навозохранилища. Метод может быть непригоден для существующих хранилищ	0,2
Плавающее покрытие из пластических материалов, брезента или другого подходящего материала	Небольшие открытые отстойники с земляными стенками. Большие открытые отстойники с земляными стенками и бетонные или стальные резервуары	0,4
Покрытия с применением несложных технологий (солома, торф, кора, шарики-заполнители и т. д.)	Бетонные или стальные резервуары или навозохранилища. Не применим на фермах, на которых производится частое внесение навозной жижи. Не применим, если используемые материалы создают проблемы в обращении с навозом	0,6
Компостирование в емкостях, буртах, компостных рядах	Открытые емкости, кучи, ряды. Кучи и ряды по мере их увеличения оборудуются земляными стенками	0,8
Естественная корка	Только для типов навозной жижи с высоким содержанием сухого вещества. Не применим на фермах, на которых необходимо перемешивать навозную жижу с целью частого ее внесения	0,65

1	2	3
Замена открытых отстойников закрытыми резервуарами или высокими открытыми резервуарами высотой более 3 м	Только новое строительство при ограничении планирования, касающее высоких сооружений	0,4
Мешки для хранения	Доступные размеры мешков могут ограничить применение данного метода на больших животноводческих фермах	0,01

*Примечание.* Сокращения выбросов являются наилучшими расчетными показателями, которых можно достичь. Уровни сокращения подсчитаны по отношению к выбросам, образующимся при хранении навозной жижи в открытых резервуарах/навозохранилищах.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 30

**Величины удельных выделений метана при процессах кишечной ферментации КРС, содержании других сельскохозяйственных животных, пушного зверя, домашней птицы в течение года и при процессах уборки, хранения и использования навоза в течение расчетного периода времени**

Наименование сельскохозяйственного животного	Удельные выделения при процессах кишечной ферментации в течение года кг/(год·гол.)	Удельные выделения при процессах уборки хранения и использования навоза, кг/(год·гол.)
Молочные коровы	99	4,7
Немолочный КРС	58	2,72
Лошадь	18	1,39
Свинья	1,5	3,94
Коза	5	0,12
Баран, овца	8	0,19
Кролики	0,5	0,08
Пушные звери	0,1	0,68
Мясные куры, петухи, цыплята, гуси, гусята	0	0,02
Куры-несушки	0	0,03
Другая взрослая птица более 170 дней	0	0,045
Молодняк другой птицы до 170 дней	0	0,02
Страусы	0	0,08

*Примечание.* Под пушными зверями понимаются кролики, лисицы, еноты, норки, хорьки, нутрии, песцы, соболя.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 31

**Интенсивность выделения азота, типовая масса сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы и величины удельных выделений закиси азота при процессах уборки, хранения и использования навоза в течение расчетного периода времени**

Наименование сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы	Интенсивность выделения азота, кг/(т·сут)	Типовая масса сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы, кг
Молочная корова	0,50	550
Немолочный КРС	0,35	420
Лошадь	0,36	390
Свинья	0,77	50
Коза	1,42	38,5
Баран, овца	1,13	48,5
Кролики	2,61	4,3
Лисица, енот	1,77	6,35
Норка, хорек	6,42	1,75
Нутрия	2,25	5,0
Песец	1,55	7,25
Соболь	8,32	1,35
Куры в возрасте более 170 дней	1,51	1,45
Куры-молодки от 45 до 170 дней	1,99	1,1
Цыплята-бройлеры	3,13	0,7
Гуси	1,83	3,0
Индейки	1,03	5,3
Страусы	0,66	75
Утки	2,96	1,85

## ПРИЛОЖЕНИЕ 32

Соотношение основных типов систем уборки, хранения и использования навоза и птичьего помета для различных категорий сельскохозяйственных животных и птицы, доля суммарного годового выделения азота на одну голову *i*-того вида (технологической группы) сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы в зависимости от систем уборки, хранения и использования навоза

Наименование сельскохозяйственного животного, пушного зверя, домашней птицы	Жидкий навоз/ навозные стоки		Сухое хранение/ компостирование		Пастбище, выпас, загон, в том числе выгульно-кормовая площадка		Средневзвешенная доля суммарного годового выделения азота при отсутствии данных о системе уборки, хранения и использования навоза
	использование данной системы, %	$S_w^i$	использование данной системы, %	$S_w^i$	использование данной системы, %	$S_w^i$	
Молочная корова	1	0,175	76,3	0,6	22,7	0,18	0,500
Немолочный КРС	5,6	0,225	66,9	0,44	27,5	0,2	0,362
Лошадь	0	0	81,6	0,38	18,4	0,23	0,352
Свинья	23,9	0,247	76,1	0,42	0	0	0,379
Коза	0	0	81,6	0,32	18,4	0,18	0,294
Баран, овца	0	0	81,6	0,3	18,4	0,19	0,280
Пушной зверь	0	0	100	0,01	0	0	0,010
Кролики	0	0	100	0,006	0	0	0,006
Нутрии	100	0,004	0	0	0	0	0,004
Домашняя птица	0	0	93,5	0,04	6,5	0,08	0,043

## ПРИЛОЖЕНИЕ 33

### Удельное выделение закиси азота в рамках систем уборки, хранения и использования навоза

Наименование процесса	Удельное выделение закиси азота в рамках систем уборки, хранения и использования навоза, кг/кг	
Пастбище, выпас, загон	для КРС, домашней птицы и свиней	0,02
	овец, баранов, коз, лошадей	0,01
	пушных зверей	0,005
Выгульно-кормовая площадка		0,02
Сухое хранение		0,005
Жидкий навоз/ навозные стоки	с естественной поверхностной коркой	0,005
	без естественной поверхностной корки	0,001
Хранение в ямах под стойлами животных		0,002
Глубокая подстилка КРС и свиней	без перемешивания	0,01
	активное перемешивание	0,07
Компостирование в емкостях и в буртах		0,006
Компостирование в компостных рядах с интенсивной аэрацией		0,1
Компостирование в компостных рядах с неинтенсивной (пассивной) аэрацией		0,01
Помет домашней птицы с подстилкой/без подстилки		0,001
Аэробная обработка	естественные системы аэрации	0,01
	системы принудительной аэрации	0,005

*Примечание.* Описание указанных систем уборки, хранения и использования навоза произведено в прилож. 36.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 34

### Характеристики процесса санации птичников для расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, наименование загрязняющих веществ

Процедура	Описание процесса, расходные материалы	Наименование выделяющихся загрязняющих веществ
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Уборка помета. Подметание – проводится сразу после удаления помета (продолжительность уборки – 1 день)	Помет сгребается трактором, подгребается лопатами. Возрастает загазованность за счет ворошения помета. Работает 50–100 % вентиляторов. Выброс идет через вытяжные вентиляторы	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70 %, сероводород, аммиак (выбросы сероводорода и аммиака учтены в разделе 5)
Обдувка (1,5–2 ч)	Обдувка электро- и вентилооборудования производится сжатым воздухом (10 атм.) от компрессора с целью его очистки от насевшей органической пыли	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70 %, аммиак, сероводород (выбросы сероводорода и аммиака учтены в разделе 5)
Влажная дезинфекция, мойка водой (1–2 дня)	Производится моечной машиной, работающей на дизельном топливе. Расход – 7,1 л/ч. На птичник расходуется около 100 л	Продукты сжигания топлива (NO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , сажа)
Прожигание огнеметом (1–1,5 ч на зал)	Обжиг ведется огнеметом, работающим на дизельном топливе. Расход 160 л на моноблок (3-секционный птичник).	Продукты сгорания топлива (NO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , сажа)

1	2	3
	На один зал или оди- ночный птичник рас- ход соответственно равен $160 / 3 = 53,33$ л	
Дезинфекция известью, побелка известью гашеной, создание подстилки	Обработка раство- ром каустической соды, побелка изве- стью полов и потолка, завоз, создание подстилки из опилок, просушка посредством вентиляторов	Выбросов нет или ими можно пренебречь
Газация формалином или креолином (нагнетание формалина и работа пушки – 1ч), Процесс дезинфекции (птичник стоит закрытым 24–48 ч), проветривание посредством вентиляторов (24–48 ч)	Раствор формалина или креолина рас- пыляется специаль- ной пушкой с порога птичника в течение часа. Пушка работает на бензине. Расход – 10 л/ч. Продолжительность газации – 1 ч. На птичник расходуется около 10 л бензи- на и 120 л раствора формалина. Далее птичник закрывает- ся на 24–48 ч для процесса дезинфек- ции, затем происхо- дит проветривание (дегазация) в тече- ние 24–48 ч	Формальдегид или фенол. Продукты сго- рания топлива (NO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , углеводороды предельные C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub> )

## ПРИЛОЖЕНИЕ 35

### Наименование, коды и ПДК загрязняющих веществ

Код вещества	Наименование вещества	Класс опасности	ПДК м. р., мг/м <sup>3</sup>	ПДК с. с., мг/м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5
0301	Азота IV оксид (азота диоксид)	2	0,25	0,1
0303	Аммиак	4	0,2	–
0328	Углерод черный (сажа)	3	0,15	0,05
0330	Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	3	0,5	0,2
0333	Сероводород	2	0,008	–
0337	Углерода оксид (окись углерода, угарный газ)	4	5,0	3,0
0401	Углеводороды предельные алифатического ряда C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub> (алканы)	4	25,0 (ОБУВ)	
0410	Метан <sup>1)</sup>	4	50,0 (ОБУВ)	
1052	Метанол (метилловый спирт)	3	1,0	0,5
1071	Фенол (гидроксибензол)	2	0,001	0,0007
1246	Этилформиат (муравьиной кислоты этиловый эфир)	б/к	0,02 (ОБУВ)	
1314	Пропиональдегид (пропаналь, пропионовый альдегид)	3	0,01	–
1325	Формальдегид (метаналь)	2	0,03	0,012
1531	Гексановая кислота (капроновая кислота)	3	0,01	0,005
1707	Диметилсульфид	4	0,8	0,6
1849	Метиламин (монометиламин)	2	0,004	0,001
2603	Микроорганизмы и микроорганизмы-продуценты (отраслей промышленности: мукомольной, комбикормовой, дрожжевой, пивоваренной, кормовых	б/к	5000 кл./м <sup>3</sup> (ОБУВ)	

1	2	3	4	5
	дрожжей, аминокислот, ферментов, биопрепаратов на основе молочно-кислых бактерий) (по общему бактериальному счету) <sup>2)</sup>			
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70 % (шамот, цемент, пыль цементного производства – глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, доломит, пыль цементного производства – известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	3	0,3	0,1
2920	Пыль меховая (шерстяная, пуховая)	б/к	0,03 (ОБУВ)	

<sup>1)</sup> Метан является не только загрязняющим веществом, но и парниковым газом.

<sup>2)</sup> Значения не суммируются с величинами выбросов других загрязняющих веществ и помечаются буквой К.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 36

### Описание систем уборки, хранения и использования навоза

Наименование процесса	Описание процесса
<i>1</i>	<i>2</i>
Пастбище, выпас, загон	Навоз от животных, которые пасутся на пастбище или выпасе, остается неубранным и не обрабатывается
Суточное разбрасывание	Навоз регулярно убирается из помещений, где содержатся животные, и вносится в возделываемые земли или пастбища в течение 48 ч после выделения
Сухое хранение	Хранение навоза обычно в течение нескольких месяцев в буртах вне помещений. Навоз можно буртовать благодаря присутствию достаточного количества подстилочного материала или потерь влаги через испарение
Выгульно-кормовая площадка	Асфальтированная или грунтовая открытая площадка для содержания без какого-либо существенного растительного покрова, с которой накапливающийся навоз может периодически убираться
Жидкий навоз/ навозные стоки	Навоз хранится в том виде, в каком он был выделен животными, или к нему добавляют некоторое минимальное количество воды для облегчения работ по его удалению и хранят в специальных резервуарах за пределами помещений
Хранение в ямах под стойлами животных	Сбор и хранение навоза с небольшой добавкой воды или без нее, обычно под решетчатым полом в закрытых помещениях для содержания скота

1	2
Глубокая подстилка КРС и свиней	По мере накопления навоза производится непрерывное добавление подстилки для абсорбции навоза в процессе производственного цикла, обычно на протяжении 6–12 месяцев, удаляется техническими средствами по мере накопления. Система может использоваться в сочетании с выгульно-кормовой площадкой и пастбищем
Компостирование в буртах	Производится на открытых площадках
Компостирование в емкостях	Производится в закрытых канавах с принудительной аэрацией и непрерывным перемешиванием. В буртах – с принудительной аэрацией, но без перемешивания
Компостирование в компостных рядах с интенсивной аэрацией	В компостных рядах с регулярным перелопачиванием для обеспечения перемешивания и аэрации
Компостирование в компостных рядах с неинтенсивной (пассивной) аэрацией	В компостных рядах с нечастым перелопачиванием для обеспечения перемешивания и аэрации
Помет домашней птицы с подстилкой/ без подстилки	Система с подстилкой аналогична системе с глубокой подстилкой для КРС и свиней. Система без подстилки может быть аналогичной открытым ямам в закрытых помещениях для содержания скота или может разрабатываться и использоваться для высушивания помета по мере его накопления. Система без подстилки известна как система уборки, хранения и использования навоза с высокоподнятым птичником и является формой пассивного компостирования в компостных рядах при надлежащей разработке и эксплуатации

1	2
Аэробная обработка	Биологическое окисление навоза, собранного в жидком виде, с использованием принудительной или естественной аэрации. Естественная аэрация ограничивается аэробными или аэробно-анаэробными прудами-накопителями, а также системами водно-болотных угодий и в основном обусловлена фотосинтезом. Поэтому эти системы становятся аноксическими во время периодов отсутствия солнечного света

*Примечания:*

1. Применение жидкостных систем сбора и хранения навоза возможно только при стойловом содержании животных, которое практикуется при откорме животных на мясо. В откормочных хозяйствах содержится молодое поголовье крупного рогатого скота и свиней. Навоз молочного рогатого скота частично остается на пастбищах, остальной собирается и хранится в твердом виде.

2. Для пушных зверей характерно клеточное содержание, и практически весь навоз хранится в твердом виде.

3. Учитывая специфику поведения нутрий и условия их содержания, как правило, весь навоз хранится в жидком виде.

4. Применение аэробных систем сбора и хранения навоза незначительно.

5. Для определения того, считается ли данная система предназначенной для хранения сухого или жидкого навоза/навозных стоков, следует пользоваться количественными данными. В качестве граничного значения, разделяющего сухие и жидкие отходы, принимается 20%-ное содержание сухого вещества.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 37

**Величины удельных выделений загрязняющих веществ  
от сельскохозяйственных животных для различных этапов технологического  
процесса содержания, выращивания, откорма и воспроизводства**

Наименование вещества	Единица измерения	Наименование сельскохозяйственного животного				
		КРС	Лошадь	Свинья	Коза	Баран, Овца
1. Сероводород	г/(год. гол.)	15,71	10,59	15,72	2,92	2,56
2. Метиламин	г/(год. гол.)	13,88	7,87	7,57	2,29	1,82
3. Фенол	г/(год. гол.)	6,94	5,55	8,33	1,58	1,32
4. Метанол	г/(год. гол.)	34,00	28,26	42,39	7,89	6,40
5. Пропио-нальдегид	г/(год. гол.)	17,35	12,11	17,03	3,47	2,76
6. Гексановая кислота	г/(год. гол.)	20,54	28,26	9,46	5,05	3,86
7. Диметил-сульфид	г/(год. гол.)	26,64	40,37	59,80	12,30	9,38
8. Этилформиат	г/(год. гол.)	52,73	48,45	34,06	10,72	8,61
9. Пыль меховая	г/(год. гол.)	416,3	282,6	200,6	86,74	88,31
10. Микроорга-низмы	кл./ (год. гол.)	44 376,7	32 769,7	20 016,6	8223,5	7603,0

## ПРИЛОЖЕНИЕ 38

**Величины удельных выделений загрязняющих веществ от пушных зверей для различных этапов технологического процесса содержания, выращивания, откорма и воспроизводства**

Наименование вещества	Единица измерения	Наименование пушного зверя					
		Соболь	Норка, хорек	Лисица	Песец	Кролик	Нутрия
1. Сероводород	г/(год. гол.)	0,135	0,259	0,602	0,664	0,117	0,128
2. Метиламин	г/(год. гол.)	0,085	0,116	0,280	0,297	0,149	0,173
3. Фенол	г/(год. гол.)	0,064	0,121	0,280	0,320	0,056	0,062
4. Метанол	г/(год. гол.)	0,315	0,607	1,402	1,532	0,271	0,311
5. Пропион-альдегид	г/(год. гол.)	0,187	0,331	0,781	0,846	0,217	0,237
6. Гексановая кислота	г/(год. гол.)	0,243	0,386	0,901	0,983	0,353	0,394
7. Диметил-сульфид	г/(год. гол.)	0,366	0,706	1,642	1,784	0,298	0,331
8. Этилформиат	г/(год. гол.)	0,519	0,839	1,963	2,127	0,719	0,804
9. Пыль меховая	г/(год. гол.)	0,86	1,093	2,524	2,813	1,831	2,019
10. Микро-организмы	кл./(год. гол.)	580,4	777,5	1792,2	1989,3	1215,5	1339,6

## ПРИЛОЖЕНИЕ 39

**Величины удельных выделений загрязняющих веществ от домашней птицы  
для различных этапов технологического процесса содержания,  
выращивания, откорма и воспроизводства**

Наименование вещества	Единица измерения	Наименование домашней птицы				
		Кура	Утка	Гусь	Индейка	Страус
1. Сероводород	г/(год. гол.)	0,380	0,066	0,091	0,905	5,165
2. Метиламин	г/(год. гол.)	0,119	0,082	0,114	0,284	1,680
3. Фенол	г/(год. гол.)	0,165	0,032	0,044	0,401	2,295
4. Метанол	г/(год. гол.)	0,265	0,158	0,218	1,973	11,354
5. Пропион-альдегид	г/(год. гол.)	0,306	0,105	0,147	0,719	4,258
6. Гексановая кислота	г/(год. гол.)	0,343	0,198	0,274	0,819	4,731
7. Диметил-сульфид	г/(год. гол.)	1,733	0,152	0,208	4,129	24,128
8. Этилформиат	г/(год. гол.)	0,768	0,397	0,539	1,822	10,645
9. Пыль меховая	г/(год. гол.)	9,47	11,9	15,9	20,4	118,3
10. Микро-организмы	кл./(год. гол.)	768,3	803,7	1070,5	1774,3	10240,4

## ПРИЛОЖЕНИЕ 40

### **Перечень мест (условий) производства и видов работ, на выполнение которых необходимо выдавать наряд-допуск (со ссылками на пункты требований нормативных правовых актов)**

**1. Выполнение работ (строительно-монтажных и других) с применением грузоподъемных кранов и других строительных машин в охранных зонах воздушных линий электропередачи, газонефтепродуктопроводов, складов легковоспламеняющихся или горючих жидкостей, горючих или сжиженных газов** (например, производство работ (в т.ч. погрузочно-разгрузочных) стреловыми самоходными кранами на расстоянии менее 30 м от подъемной выдвигной части крана в любом ее положении, а также от груза до вертикальной плоскости, образуемой проекцией на землю ближайшего провода воздушной линии электропередачи, находящейся под напряжением более 42 В; выполнение лесосечных работ ближе 50 м от границ охранных зон линий электропередачи и связи); установка и работа подъемника на расстоянии 30 м (40 м для линий напряжением 750 кВ) и менее от выдвигной части подъемника в любом ее положении, а также от люльки до вертикальной плоскости, образуемой проекцией на землю ближайшего провода воздушной линии электропередачи; монтаж проводов и тросов в зоне наведенного напряжения от действующей линии электропередачи напряжением 110 кВ и выше, в охранной зоне действующих воздушных линий электропередачи и связи, в пролете пересечения с действующими воздушными линиями электропередачи и связи, на переходах через железные и шоссейные дороги, через реки, озера, пруды, болота, овраги; на воздушных линиях электропередачи напряжением до и выше 1000 В, связанных с подъемом на опоры выше 3 м от уровня земли с разборкой частей опор, с откапыванием стоек опор на глубину более 0,5 м, с применением грузоподъемных машин в охранной зоне, по расчистке трассы ВЛ, когда требуется применять меры, исключающие падение деревьев на провода, а также замене и выправке опор; на воздушных линиях, разъединителях и порталах.

**2. Выполнение любых работ в колодцах, шурфах, замкнутых и труднодоступных пространствах (емкостях, резервуарах, цистернах, тоннелях, бункерах, в топках и дымоходах котлов,**

**внутри горячих печей и других местах, где возможно отравление или удушение работников)** (например, работы в элементах котельной установки (внутри топок и барабанов), а также газоходах, воздуховодах и дымовых трубах; очистка боровов и ремонтные работы внутри боровов пламенных печей; работы, связанные со спуском персонала в бункера и другие закрытые и полузакрытые емкости с сыпучими материалами литейных производств; работы любого вида в прямках прессов и под этажерками деревообрабатывающего оборудования; ремонтные и наладочные работы на высокочастотной установке; проведение ремонта или чистки бункера конвейера внутри бункера; осмотр и ремонт дробильных и измельчительных машин, очистка желобов и рабочего пространства от материала или посторонних предметов, а также другие работы, требующие спуска людей в желоба или рабочее пространство; проход персонала на площадку внутреннего кольца печи трубных цехов; производство профилактических и ремонтных работ на объектах ВХК, связанных со спуском в технологические емкости; работы в колодцах, камерах, подземных коммуникациях, резервуарах и других технологических емкостях, насосных станциях без принудительной вентиляции, опорожненных напорных водоводах и канализационных коллекторах).

**3. Выполнение земляных работ на участках с патогенным заражением почвы (свалки, скотомогильники и т. п.), в охраняемых зонах подземных электрических сетей, газопроводов и других опасных подземных коммуникаций, на водопроводных и канализационных сетях и сооружениях.**

**4. Осуществление текущего ремонта, демонтажа оборудования, а также производство ремонтных или каких-либо строительных-монтажных работ при наличии опасных факторов действующей организации** (например, пребывание работников в зоне электропрогрева бетона и выполнение работ на этих участках; приготовление и заливка пенополиуретана при изоляционных работах; монтаж узлов оборудования и звеньев трубопроводов и воздухопроводов вблизи электрических проводов (в пределах расстояния, равного наибольшей длине монтируемого узла или звена) при невозможности снятия напряжения); ремонт кладки действующих печей, боровов, дымоходов и газопроводов; работы, не связанные с обслуживанием оборудования аммиачных холодильных установок (строительные, монтажные, изоляционные и так далее); монтаж узлов оборудования и звеньев трубопроводов и воздухопроводов вблизи

электрических проводов (в пределах расстояния, равного наибольшей длине монтируемого узла или звена) при невозможности снятия напряжения).

**5. Строительно-монтажные работы, выполняемые в зданиях или сооружениях, находящихся в аварийном состоянии, работы по их разборке (обрушению).**

**6. Выполнение работ на участках, где имеется или может возникнуть опасность из смежных участков работ (например, проведение ремонтных работ на территории и в цехах металлургических производств).**

**7. Выполнение работ в непосредственной близости к полотну или проезжей части эксплуатируемых автомобильных или железных дорог (например, работы, производимые на проезжей части дороги, при движении транспорта).**

**8. Выполнение газоопасных работ (работы, связанные с осмотром, чисткой, ремонтом, разгерметизацией технологического оборудования, коммуникаций, в том числе работы внутри емкостей<sup>1</sup>, при проведении которых имеется или не исключена возможность выделения в рабочую зону взрыво-пожароопасных или вредных паров, газов и других веществ, способных вызвать взрыв, загорание, оказать вредное воздействие на организм человека, а также работы при недостаточном содержании кислорода (ниже 20 % объемных)) (например, работы по подготовке резервуаров АЗС к техническому освидетельствованию; газоопасные работы, связанные со сливом хлора и аммиака, аммиачной воды и гипохлорита натрия из железнодорожных цистерн в емкости склада; очисткой хлорных и аммиачных танков, испарителей буферных емкостей; ревизией емкостного оборудования, в котором находился озон; внутренний осмотр и гидравлические испытания сосудов на складе хлора, на складе аммиачной селитры и в дозаторных; ремонт и замена арматуры и трубопроводов с СДЯВ).**

**9. Выполнение работ на высоте с применением предохранительного пояса (например, верхолазные работы).**

**10. Работы по вырубке деревьев, при которых требуется принятие мер по предотвращению падения на провода дейст-**

---

<sup>1</sup> К ним также относятся аппараты, сушильные барабаны, печи сушильные, реакторы, резервуары, цистерны и другое аналогичное оборудование, а также коллекторы, тоннели, колодцы, прямки и другие аналогичные места.

вующих воздушных линий электропередачи и связи срубленных деревьев и веток.

**11. Работы с использованием методов промышленного альпинизма.**

**12. Выполнение работ с применением пороховых строительного-монтажных инструментов.**

**13. Выполнение монтажных работ с действующих мостовых кранов** (например, производство ремонтных или каких-либо других работ на крановых путях и проходных галереях действующих мостовых и передвижных консольных кранов; производство строительных, малярных и других работ с имеющихся на мостовых кранах площадок; работы по обслуживанию осветительной арматуры с тележки мостового крана; сборка и установка опор, мачт и других конструкций и сооружений с применением двух кранов или вертолетов; обслуживание осветительных устройств, расположенных на потолке машинных залов и цехов, с тележки мостового крана).

**14. Работы по монтажу и демонтажу строительных подъемников.**

**15. Демонтаж стоечных лесов высотой свыше 4 м.**

**16. Проезд на грузовой тележке крана кабельного типа ремонтного персонала.**

**17. Кровельные и другие работы на крыше здания, сооружения (например, работы по очистке от снега и льда крыш, навесов).**

**18. Транспортирование особо тяжелых и громоздких грузов, габаритные размеры которых больше ширины проходов (проездов); погрузочно-разгрузочные работы, выполняемые вручную с тяжелыми крупногабаритными грузами.**

**19. Работы, связанные с получением и доставкой цианистых солей на центральный склад или в термический цех.**

**20. Огневые работы на временных рабочих местах<sup>2</sup>** (например, работы, связанные с применением открытого огня, искрообразованием (электросварка, газосварка, бензорезка, работы

---

<sup>2</sup> На проведение огневых работ в производственных помещениях категории «Д», на стройках, где отсутствуют горючие вещества и материалы, наряд-допуск может не оформляться (п. 1.14 Правил пожарной безопасности и техники безопасности при проведении огневых работ на предприятиях Республики Беларусь).

с использованием паяльных ламп, варка битума и другие работы с выделением искр)).

**21. Работы по очистке решеток и все ремонтные работы на оголовке водозабора.**

**22. Работы, выполняемые со льда и над открытой водной поверхностью и рядом с ней.**

**23. Работы, выполняемые на оползневых склонах.**

**24. Работы по монтажу, демонтажу и ремонту артезианских скважин и водоподъемного оборудования.**

**25. Ремонтные работы, выполняемые на канализационных насосных станциях, метантенках и других сооружениях, в помещениях, при которых возможно появление взрывопожароопасных газов.**

**26. Работы, связанные с транспортировкой сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ).**

**27. Работы с использованием каналоочистительных машин.**

**28. Работы, связанные с эксплуатацией озонаторных и бактерицидных установок.**

**29. Все виды работ с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений.**

**30. Работы, выполняемые по хлорированию водопроводных сетей, резервуаров чистой воды, фильтров и так далее.**

**31. Водолазные работы.**

**32. Работы, связанные с применением горючих веществ и материалов.**

**33. Ремонт теплоиспользующих установок; ремонт вращающихся механизмов; установка и снятие заглушек на трубопроводах (кроме трубопроводов воды с температурой ниже 45 °С); монтаж и демонтаж оборудования; врезка гильз и штуцеров для приборов, установка и снятие измерительных диафрагм и расходомеров; ремонт трубопроводов и арматуры без снятия ее с трубопроводов, ремонт и замена импульсных линий; вывод теплопроводов в ремонт; гидропневматическая промывка трубопроводов; испытание тепловой сети на расчетное давление и расчетную температуру теплоносителя; работа в местах, опасных в отношении загазованности и поражения электрическим током и с ограниченным временем пребыва-**

**ния; химическая очистка оборудования; теплоизоляционные работы; сборка и разборка лесов и крепление стенок траншей, котлованов.**

**34. Работы в действующих электроустановках** (например, на открытых трансформаторных подстанциях 35/6 кВ и 10/6 кВ; на трансформаторных подстанциях 10/0,4 кВ и 6/0,4 кВ; в береговом приключательном пункте ЯКНО, за исключением работ, разрешенных выполнять в порядке текущей эксплуатации и по распоряжению; на кабельных линиях 6–10 кВ, за исключением работ, разрешенных выполнять в порядке текущей эксплуатации и по распоряжению; подключение кабеля к воздушным линиям всех напряжений; в трансформаторной камере земснаряда (станции перекачки) продолжительностью более 1 ч; в камерах КРУ 6–10 кВ земснаряда (станции перекачки), за исключением работ, разрешенных выполнять в порядке текущей эксплуатации и по распоряжению; по устройству или проверке схемы учета электроэнергии в электроустановках 6–10 кВ; по монтажу, наладке, испытанию релейной защиты в электроустановках 6–10 кВ; испытание электроаппаратуры и кабелей повышенным напряжением; на конденсаторных установках напряжением 6–10 кВ; на главном распределителе 380 В, за исключением работ, разрешенных выполнять в порядке текущей эксплуатации и по распоряжению).

**35. Работы в действующих электроустановках за исключением работ, разрешенных выполнять в порядке текущей эксплуатации и по распоряжению.**

**36. Выполнение газоопасных работ** (работы, которые выполняются в загазованной среде или при которых возможен выход газа (например, присоединение вновь построенных газопроводов к действующей газовой сети; пуск газа в газопроводы и другие объекты газораспределительной системы и газопотребления при вводе в эксплуатацию, после их ремонта и расконсервации, а также производство пусконаладочных работ и ввод в эксплуатацию ГНС, ГНП, АГЗС и резервуаров СУГ; техническое обслуживание и ремонт действующих внутренних и наружных газопроводов (кроме обхода), газооборудования ГРП (ГРУ), газоиспользующих установок, оборудования насосно-компрессорных и наполнительных отделений, сливных эстакад ГНС, ГНП, АГЗС, резервуаров и цистерн

СУГ; удаление закупорок, установка и снятие заглушек на действующих газопроводах, а также отсоединение от газопроводов агрегатов, оборудования и отдельных узлов; отключение от действующей сети и продувка газопроводов, консервация и расконсервация газопроводов и оборудования сезонного действия; слив газа из железнодорожных и автомобильных цистерн, заполнение СУГ резервуаров на ГНС, ГНП, АГЗС и резервуарных установок, баллонов на ГНС, ГНП, автоцистерн, слив неиспарившихся остатков газа из баллонов и резервуаров, слив газа из переполненных баллонов; ремонт, осмотр и проветривание колодцев, проверка и откачка конденсата из конденсатосборников; подготовка к техническому освидетельствованию резервуаров СУГ; раскопка грунта в местах утечки газа до их устранения; все виды ремонта, связанные с выполнением огневых и сварочных работ на действующих газопроводах, ГРП, ГНС, ГНП, АГЗС СУГ; заправка газобаллонных автомашин; установка газовых счетчиков в газифицированных домах, за исключением работ, разрешенных выполнять по распоряжению).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 41

\_\_\_\_\_ (наименование организации, предприятия)

Утверждено:

Гл. инженер \_\_\_\_\_

### НАРЯД-ДОПУСК на производство работ повышенной опасности

от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

#### I. НАРЯД

1. Ответственному исполнителю работ \_\_\_\_\_  
с бригадой в составе \_\_\_\_\_ человек произвести следующие работы:

\_\_\_\_\_ (наименование работ, место проведения)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Для производства работ необходимы:

материалы \_\_\_\_\_ ;

инструменты \_\_\_\_\_ ;

защитные средства \_\_\_\_\_ ;

3. При подготовке и выполнении работ обеспечить следующие меры безопасности: \_\_\_\_\_

(перечисляются основные мероприятия и средства по обеспечению безопасности труда)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Особые условия \_\_\_\_\_

5. Начало работы в \_\_\_\_\_ ч \_\_\_\_\_ мин \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Окончание работы в \_\_\_\_\_ ч \_\_\_\_\_ мин \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Режим работы \_\_\_\_\_

(одно-, двух-, трехсменный)

6. Ответственным руководителем работ назначается

\_\_\_\_\_ (должность, ФИО)

7. Наряд-допуск выдал \_\_\_\_\_  
(должность, ФИО, подпись)

8. Наряд-допуск принял:  
ответственный руководитель работ \_\_\_\_\_  
(должность, ФИО, подпись)

9. Мероприятия по обеспечению безопасности труда и порядок  
производства работ согласованы:\*

\_\_\_\_\_  
(ответственное лицо действующего предприятия (цеха, участка), должность,  
ФИО, подпись)

## II. ДОПУСК

10. Инструктаж о мерах безопасности на рабочем месте в соответ-  
ствии с инструкциями

\_\_\_\_\_  
(наименование инструкции или краткое содержание инструктажа)

провели:  
ответственный руководитель работ \_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Ответственное лицо действующего предприятия (цеха, участка)\*

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

11. Инструктаж прошли члены бригады:

Фамилия, имя, отчество	Профессия, разряд	Дата	Подпись прошедшего инструктаж

12. Рабочее место и условия труда проверены. Меры безопасности,  
указанные в наряде-допуске, обеспечены.

Разрешаю приступить к работам\*

\_\_\_\_\_  
(должность, ФИО допускающего к работе представителя действующего  
предприятия, дата и подпись)

Ответственный руководитель работ \_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Ответственный исполнитель работ \_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

13. Работы начаты в \_\_\_\_ ч \_\_\_\_ мин \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ответственный руководитель работ \_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

14. Работы окончены, рабочие места проверены (материалы, инструменты, приспособления и т. п. убраны), люди выведены.

Наряд закрыт в \_\_\_\_ ч \_\_\_\_ мин \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ответственный исполнитель работ \_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Ответственное лицо действующего предприятия\* \_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

\* Наряд-допуск оформляется в двух экземплярах (1-й находится у лица, выдавшего наряд, 2-й – у ответственного руководителя работ). При работах на территории действующего предприятия наряд-допуск оформляется в 3 экземплярах (3-й экземпляр выдается ответственному лицу действующего предприятия).



ДЛЯ ЗАМЕТОК

РЕПОЗИТОРИЙ БГАТУ

ДЛЯ ЗАМЕТОК

РЕПОЗИТОРИЙ БГАТУ

Учебное издание

**Андруш** Виталий Григорьевич,  
**Молош** Тамара Владимировна,  
**Абметко** Оксана Викторовна

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В АПК.

ПРАКТИКУМ

В двух частях

Часть 1

Ответственный за выпуск *В. Г. Андруш*  
Редактор *Т. В. Каркоцкая*  
Корректор *Т. В. Каркоцкая*  
Компьютерная верстка *Е. А. Хмельницкой, Т. В. Каркоцкой*  
Дизайн обложки *Д. О. Бабаковой*

Подписано в печать 27.02.2018. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 18,83. Уч.-изд. л. 14,72. Тираж 99 экз. Заказ 33.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Учреждение образования  
«Белорусский государственный аграрный технический университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий  
№ 1/359 от 09.06.2014.  
№ 2/151 от 11.06.2014.  
Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.