



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Институт повышения квалификации
и переподготовки

Кафедра «Металлургия и технологии обработки материалов»

А. М. Урбанович

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИЯХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

ПОСОБИЕ

для слушателей специальности переподготовки
1-59 01 01 «Охрана труда в машиностроении
и приборостроении» заочной формы обучения

**В двух частях
Часть 2**

Гомель 2018

УДК 621.658.382.3(075.8)
ББК 65.246.95я73
У69

*Рекомендовано кафедрой «Металлургия и технологии обработки материалов»
ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 9 от 22.09.2017 г.)*

Рецензент: доц. каф. «Технология машиностроения» ГГТУ им. П. О. Сухого
канд. техн. наук *Г. В. Петришин*

Урбанович, А. М.

У69 Безопасность труда в организациях машиностроительного комплекса : пособие для слушателей специальности переподготовки 1-59 01 01 «Охрана труда в машиностроении и приборостроении» заоч. формы обучения / А. М. Урбанович. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2018. – 122 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://elib.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

Рассмотрены радиационная безопасность, лазерная безопасность, безопасность эксплуатации подъемно-транспортных машин и механизмов, безопасность при организации и выполнении строительно-монтажных работ, требования промышленной безопасности к эксплуатации опасных производственных объектов, требования охраны труда к устройству и содержанию зданий и сооружений.

Для слушателей специальности 1-59 01 01 «Охрана труда в машиностроении и приборостроении» ИПКиП. Может быть использован для студентов машиностроительной специальности учреждений высшего образования.

УДК 621.658.382.3(075.8)
ББК 65.246.95я73

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2018

Содержание

стр

1.	РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	
1.1.	Виды ионизирующих излучений, взаимодействие их с веществом.....	
1.2.	Методы регистрации ионизирующих излучений.....	
1.3.	Дозиметрические величины и их единицы.....	
1.3.1.	Мощность энергии рентгеновского и ядерных излучений.....	
1.3.2.	Доза.....	
1.3.3.	Экспозиционная доза.....	
1.3.4.	Мощность экспозиционной дозы.....	
1.3.5.	Поглощенная доза.....	
1.3.6.	Эквивалентная доза.....	
1.3.7.	Эффективная, коллективная и полная дозы.....	
1.3.8.	Эффективная доза.....	
1.3.9.	Коллективная эффективная эквивалентная доза.....	
1.3.10.	Ожидаемая (полная) коллективная эффективная эквивалентная доза.....	
1.4.	Общие принципы защиты населения от ионизирующих излучений.....	
1.5.	Хранение, учёт и перевозка радиоактивных веществ, ликвидация отходов.....	
1.5.1.	Происхождение радиоактивных отходов.....	
1.5.2.	Классификация радиоактивных отходов.....	
1.5.3.	Обращение с радиоактивными отходами.....	
1.5.4.	Основные стадии обращения с радиоактивными отходами.....	
1.5.5.	Перевозка и хранение радиоактивных материалов.....	
1.5.6.	Захоронение отходов.....	
1.6.	Организация безопасной работы с радиоактивными веществами и оборудованием, содержащим радиоактивные вещества.....	
2.	ЛАЗЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	
2.1.	Классификация лазерных изделий.....	
2.2.	Защитные устройства и блокировки.....	
2.3.	Органы управления лазерным изделием и системы наблюдения.....	

- 2.4. Требования к размещению лазерных изделий, организации рабочих мест и помещениям.....
- 2.4.1. Требования к размещению лазерных изделий.....
- 2.4.2. Требования к организации рабочих мест.....
- 2.4.3. Требования к помещениям.....
- 2.5. Контроль лазерного излучения.....
- 2.6. Безопасность при эксплуатации и обслуживании лазерных изделий.....
- 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЪЁМНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ.....
- 3.1. Общие понятия и классификация грузоподъемных машин и механизмов.....
- 3.2. Требования НПА и ТНПА к организации безопасной эксплуатации грузоподъемных машин и механизмов, лифтов
- 3.3. Порядок регистрации и техническое освидетельствование грузоподъемных машин и механизмов, лифтов.....
- 3.4. Надзор за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин и механизмов, лифтов.....
- 4. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИИ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ. ТРЕБОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К ЭКСПЛУАТАЦИИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ.....
- 4.1. Общие понятия об опасных производственных объектах и их безопасности.....
- 4.2. Порядок разработки перечня работ с повышенной опасностью и оформления допуска к работам с повышенной опасностью.....
- 4.3. Требования по охране труда при работе на высоте.....
- 4.4. Требования по охране труда при проведении земляных работ.....
- 4.5. Требования по охране труда при работах в емкостных сооружениях, в замкнутых пространствах.....
- 4.6. Работы с опасными веществами.....
- 4.7. Нормативные документы по обеспечению промышленной безопасности.....
- 4.8. Организация и осуществление производственного контроля.....
- 5. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА К УСТРОЙСТВУ И СОДЕРЖАНИЮ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....

- 5.1. Основные требования к промышленным зданиям и сооружениям.....
- 5.2. Требования НПА и ТНПА к технической эксплуатации зданий (помещений) и сооружений.....
- 5.3. Требования НПА и ТНПА к техническому состоянию и обслуживанию строительных конструкций и инженерных систем.....
- 5.3.1. Требования к техническому состоянию и эксплуатации строительных конструкций зданий.....
- 5.3.2. Требования к техническому состоянию и эксплуатации инженерных систем зданий.....
- 5.4. Порядок оценки пригодности к эксплуатации строительных конструкций и инженерных систем.....
- 5.5. Категорирование зданий (помещений), сооружений и наружных установок по взрывопожароопасности и пожароопасности.....
- 5.5.1. Классификация зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.....
- 5.5.2. Определение категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.....
- 5.5.3. Определение категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.....
- 5.5.4. Определение категорий наружных установок по пожарной опасности.....
- 5.5.5. Классификация зданий и сооружений по функциональной пожарной опасности.....
- 5.6. Организация службы технического надзора за состоянием, содержанием и ремонтом строительных конструкций промышленных зданий и сооружений.....
- Литература.....

1. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

1.1 Виды ионизирующих излучений, взаимодействие их с веществом

Ионизирующее излучение - это любое излучение, вызывающее ионизацию среды, т.е. протекание электрических токов в этой среде, в том числе и в организме человека, что часто приводит к разрушению клеток, изменению состава крови, ожогам и другим тяжелым последствиям.

Источниками ионизирующих излучений являются радиоактивные элементы и их изотопы, ядерные реакторы, ускорители заряженных частиц и др. Рентгеновские установки и высоковольтные источники постоянного тока относятся к источникам рентгеновского излучения. Здесь следует отметить, что при нормальном режиме их эксплуатации радиационная опасность незначительна. Она наступает при возникновении аварийного режима и может долго проявлять себя при радиоактивном заражении местности.

Существенную часть облучения население получает от естественных источников радиации: из космоса и от радиоактивных веществ, находящихся в земной коре. Наиболее весомым из этой группы является радиоактивный газ радон, залегающий практически во всех грунтах и постоянно выделяющийся на поверхность, а главное, проникающий в производственные и жилые помещения. Он почти не проявляет себя, так как не имеет запаха и бесцветен, что затрудняет его обнаружение.

Ионизирующие излучения разделяются на два вида: электромагнитное (гамма-излучение и рентгеновское излучение) и корпускулярное, представляющее собой α - и β - частицы, нейтроны и др.

Ионизирующими называют излучения, взаимодействие которых со средой приводит к образованию ионов различных знаков. Источники этих излучений широко используются в атомной энергетике, технике, химии, медицине, сельском хозяйстве и т. п. Работа с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений представляет потенциальную угрозу здоровью и жизни людей, которые участвуют в их использовании.

К ионизирующим относятся два вида излучений:

- 1) корпускулярное (α - и β -излучения, нейтронное излучение);
- 2) электромагнитное (γ -излучение и рентгеновское).

Альфа-излучение – это поток ядер атомов гелия, испускаемых веществом при радиоактивном распаде вещества или при ядерных реакциях. Значительная масса α частиц ограничивает их скорость и увеличивает число столкновений в веществе, поэтому α -частицы обладают высокой ионизирующей способностью и малой проникающей способностью. Пробег α -частиц в воздухе достигает 8÷9 см, а в живой ткани – несколько десятков микрометров. Это излучение не представляет опасности до тех пор, пока радиоактивные вещества, испускающие α -частицы, не попадут внутрь организма через рану, с пищей или вдыхаемым воздухом; тогда они становятся чрезвычайно опасными.

Бета-излучение – это поток электронов или позитронов, возникающих при радиоактивном распаде ядер. По сравнению с α -частицами β -частицы обладают значительно меньшей массой и меньшим зарядом, поэтому у β -частиц выше проникающая способность, чем у α -частиц, а ионизирующая способность ниже. Пробег β -частиц в воздухе составляет 18 м, в живой ткани – 2,5 см.

Нейтронное излучение – это поток ядерных частиц, не имеющих заряда, вылетающих из ядер атомов при некоторых ядерных реакциях, в частности при делении ядер урана и плутония. В зависимости от энергии различают медленные нейтроны (с энергией менее 1 кЭВ), нейтроны промежуточных энергий (от 1 до 500 кЭВ) и быстрые нейтроны (от 500 кЭВ до 20 МэВ). При неупругом взаимодействии нейтронов с ядрами атомов среды возникает вторичное излучение, состоящее как из заряженных частиц, так и из γ -квантов. Проникающая способность нейтронов зависит от их энергии, но она существенно выше, чем у α -частиц или β -частиц. Для быстрых нейтронов длина пробега в воздухе составляет до 120 м, а в биологической ткани – 10 см.

Гамма-излучение представляет собой электромагнитное излучение, испускаемое при ядерных превращениях или взаимодействии частиц ($10^{20} \div 10^{22}$ Гц). Гамма-излучение обладает малым ионизирующим действием, но большой проникающей способностью и распространяется со скоростью света. Оно свободно проходит через тело человека и другие материалы. Это излучение может задержать лишь толстая свинцовая или бетонная плита.

Рентгеновское излучение также представляет собой электромагнитное излучение, возникающее при торможении быстрых электронов в веществе ($10^{17} \div 10^{20}$ Гц).

Ядра всех изотопов химических элементов образуют группу «нуклидов». Большинство нуклидов нестабильны, т.е. они все время превращаются в другие нуклиды. Например, атом урана-238 время от времени испускает два протона и два нейтрона (α -частицы). Уран превращается в торий-234, но торий также нестабилен. В конечном итоге эта цепочка превращений оканчивается стабильным нуклидом свинца.

Самопроизвольный распад нестабильного нуклида называется радиоактивным распадом, а сам такой нуклид - радионуклидом.

При каждом распаде высвобождается энергия, которая и передается дальше в виде излучения. Поэтому можно сказать, что в определенной степени испускание ядром частицы, состоящей из двух протонов и двух нейтронов, - это α -излучение, испускание электрона - β -излучение, и, в некоторых случаях, возникает γ -излучение.

Образование и рассеивание радионуклидов приводит к радиоактивному заражению воздуха, почвы, воды, что требует постоянного контроля их содержания и принятия мер по нейтрализации.

Под воздействием излучения с веществом понимают те физические и химические процессы, которые возникают в веществе при прохождении через него излучения. В результате взаимодействия с атомами и молекулами окружающей среды излучения постепенно растрачивают свою энергию. Потери энергии могут быть двух видов: ионизационные и радиационные.

Ионизационные потери - это энергия излучения, растрачиваемая на ионизацию и возбуждение атомов встречного вещества. Если энергии на ионизацию не хватает (34 эВ на ионную пару), то могут возникнуть возбужденные атомы или молекулы.

Ионизационные потери тем больше, чем больше заряд частицы и меньше ее скорость. В конечном счёте кинетическая энергия, теряемая заряженными частицами, превращается в тепловую.

Радиационные потери - это процесс потери энергии излучения на торможение в электрическом поле ядра встречных атомов, при этом тормозящаяся частица изменяет свое направление. Радиационные потери тем выше, чем больше порядковый номер атомов среды и энергия частицы. Заряженная частица приобретает в кулоновском поле ядра ускорение, а заряд, испытывающий ускорение, излучает энергию. Чем меньше масса частицы и чем больше заряд ядра, тем большее количество энергии излучается. При торможении частицы происходит излучение большого количества энергии в виде тормозного рентгеновского излучения.

При прохождении альфа-частиц через вещество их энергия расходуется, главным образом, на взаимодействие с электронами атомов и молекул среды, что приводит к ионизации и возбуждению атомов или молекул. Треки альфа-частиц обычно прямолинейны. Это связано с тем, что их масса примерно в 7000 раз больше масс электронов, с которыми они взаимодействуют. Взаимодействуя с электронами среды, альфа-частицы получают импульс, который слишком мал, чтобы заметно отклонить их от прямолинейного пути.

Бета-излучение, обладая электрическим зарядом, во взаимодействии с веществом имеет много общего с альфа-излучением. Для бета-частиц низких энергий наибольшее значение имеют ионизационные потери, поскольку большая часть их энергии тратится на ионизацию и возбуждение атомов среды. В области высоких энергий, наоборот, решающее значение приобретают радиационные потери, т. е. потери на торможение частиц в электрическом поле ядра.

Бета-частицы из-за малой массы сильно отклоняются электростатическим полем взаимодействующих с ними атомов. Поэтому путь движения бета-частиц в веществе очень извилист и их пробег в веществе нельзя характеризовать длиной трека, так как их действительные траектории движения оказываются в 1,5-4 раза больше толщины поглощающего слоя.

Гамма-кванты, также как альфа- и бета-частицы, растрачивают свою энергию в основном за счет взаимодействия с электронами атомов среды. При этом имеют место три основных эффекта взаимодействия гамма-лучей с веществом: фотоэффект, Комптоновское рассеяние и образование электронно-позитронных пар.

Фотоэффект заключается в том, что гамма-квант, взаимодействуя с атомом или молекулой, выбивает из них электрон (называемый обычно фотоэлектроном). При этом гамма-квант полностью поглощается, вся его энергия передается электрону. В результате электрон приобретает кинетическую энергию, равную энергии гамма-кванта, за вычетом энергии связи электрона в атоме. Этот вид взаимодействия наиболее вероятен, если энергия гамма-кванта меньше 0,1-0,2 МэВ. Фотоэлектрическое поглощение быстро уменьшается с повышением энергии излучения. Вероятность фотоэффекта зависит от атомного номера и пропорциональна числу протонов поглотителя.

Комптоновское рассеяние – это процесс, при котором γ -кванты, сталкиваясь с электронами атомов вещества, передают им не всю свою энергию, а только часть ее, и после соударения изменяют свое направ-

ление движения, т. е. рассеиваются. Эффект Комптона возникает, когда поглотитель имеет малый атомный вес, а γ -кванты энергию порядка 0,2 МэВ и более.

Некоторые гамма-кванты с энергией не ниже 1,02 МэВ, проходя через вещество, превращаются под действием сильного электрического поля вблизи ядра атома в пару «электрон-позитрон». Возникновение пары «электрон-позитрон» приводит (как и фотоэффект) к полному поглощению энергии гамма-кванта. Позитроны, замедляясь веществом, взаимодействуют с электронами среды, давая аннигиляционное гамма-излучение.

От характера взаимодействия излучения с веществом зависит проникающая способность излучения, знать которую необходимо для решения многих задач, таких как выбор метода регистрации излучения, расчет толщины защитных экранов и др.

Ионизирующее действие излучений широко используется для их регистрации.

1.2. Методы регистрации ионизирующих излучений

В настоящее время существует достаточно много методов регистрации ионизирующих излучений. Выбор того или иного метода производится с учетом вида излучения и той информации, которую хотят получать: простое обнаружение излучения, измерение энергии частиц, определение активности и т. д.

В соответствии с поставленными задачами выбирают тип измерительных приборов. Для измерения активности и плотности потоков ионизирующих излучений используют радиометры, для определения дозы излучений - дозиметры, для нахождения распределения излучения по определенным параметрам (энергии, заряду, массе) - спектрометры.

Прибор для регистрации ионизирующих излучений состоит из чувствительного элемента - детектора (датчика) и измерительной аппаратуры. В детектор входит вещество, с которым взаимодействуют частицы, и преобразователь эффектов взаимодействия в регистрируемые величины (импульсы, ток, химический осадок и т. д.), которые фиксируются измерительной аппаратурой.

К основным и наиболее часто применяемым методам регистрации относятся следующие: ионизационные, оптические (сцинтилляционные), химические и фотографические.

Ионизационный метод основан на регистрации эффекта ионизации, т. е. на измерении величины заряда ионов, возникающих под действием ионизирующего излучения. Измерить ионизационный эффект можно при помощи электрического поля, которое препятствует рекомбинации ионов и придает им направленное движение к соответствующим электродам.

В качестве детекторов используют ионизационные камеры, пропорциональные счетчики, счетчики Гейгера-Мюллера, полупроводниковые детекторы и др. Эти детекторы, кроме полупроводниковых, представляют собой наполненные газом баллоны с двумя вмонтированными электродами. К электродам подведено напряжение постоянного тока. Детектор включается в электрическую цепь. При прохождении ионизирующей частицы через газовую среду образуются ионы, которые собираются на электродах. Положительные ионы движутся к катоду, отрицательные - к аноду. В электрической цепи образуется ионизационный ток, который регистрируется измерителем тока. По значению этого тока можно судить об интенсивности излучения или отсчитывать число зарегистрированных частиц. Протекание тока наблюдается до тех пор, пока на газ действует излучение. В противном случае ток в цепи не протекает, так как газ является изолятором.

Взаимодействуя с веществом, ядерное излучение наряду с ионизацией производит возбуждение атомов и молекул. Через некоторое время (в зависимости от вещества) возбужденные атомы и молекулы переходят в невозбужденное состояние с выделением энергии во внешнюю среду. У некоторых веществ (сернистый цинк, йодистый натрий, антрацен, стильбен, нафталин и др.) такой переход сопровождается испусканием энергии возбуждения в виде квантов видимого инфракрасного и ультрафиолетового света. Внешне это проявляется в виде вспышек света - сцинтилляций, которые можно зарегистрировать с помощью соответствующих приборов. На регистрации сцинтилляций, возникающих в определенных веществах при облучении их ионизирующими излучениями, и основаны оптические методы.

Принцип работы сцинтилляционного детектора следующий: под действием излучений происходит ионизация и возбуждение атомов. При переходе атомов из ионизированных и возбужденных состояний в основное высвечивается энергия в виде вспышки света (сцинтилляции), которая может быть зарегистрирована различными способами. Лучший из них состоит в преобразовании энергии света в электриче-

ский сигнал с помощью оптически связанного со сцинтиллятором фотоэлектронного умножителя.

В настоящее время известно очень много различных сцинтилляторов – жидких, твердых, газообразных и в виде порошков различной плотности. Это позволяет подобрать необходимый детектор для наиболее эффективной регистрации любого ионизирующего излучения в широком диапазоне энергий.

Химические методы основаны на том, что часть поглощенной энергии излучения переходит в химическую, что вызывает цепь химических превращений. Определение наличия излучения, его интенсивности производится по выходу химических реакций. Например, при облучении водного раствора FeSO_4 ионы двухвалентного железа Fe_{2+} превращаются в ионы трехвалентного железа Fe_{3+} . Одновременно при этом изменяется электрический потенциал и окраска раствора, что можно легко определить соответствующими способами.

Нужно отметить, что при использовании химических методов следует подбирать в качестве детекторов такие вещества, химические изменения в которых пропорциональны дозе или интенсивности ионизирующего излучения.

Фотографические методы основаны на способности излучения разлагать галогениды серебра AgCl или AgBr , входящие в состав чувствительных фотоэмульсий, до металлического серебра. В результате такого взаимодействия вдоль трека (следа прохождения) альфа- и бета-частиц выделяются зерна серебра и при проявлении фотопластинки виден след пробега ядерных частиц - почернение. По характеру трека можно определить вид, интенсивность и энергию излучения. В заключение нужно отметить, что большое разнообразие методов регистрации и детекторов связано с причинами различного характера взаимодействия излучения с веществом и различным пробегом. Поэтому невозможно сконструировать универсальный детектор, который одинаково хорошо регистрировал бы гамма-кванты, альфа- и бета-частицы. Легче всего зарегистрировать проникающее гамма-излучение. Для этого хороши счетчики Гейгера-Мюллера, но более эффективны сцинтилляционные детекторы с кристаллическими сцинтилляторами большой плотности.

Для регистрации бета-излучения применяют жидкие или пластмассовые сцинтилляторы или ионизационные детекторы с очень тонкими стенками. Альфа-излучение из-за малого пробега в веществе регистрировать очень тяжело. В этом случае чаще используют иониза-

ционные методы, но детекторы особых конструкций - открытые газовые или специальные полупроводниковые детекторы.

При регистрации ионизирующих излучений необходимо помнить о требованиях к измеряемым образцам. Особых требований не существует в случае гамма-излучающих образцов. В образцах, которые испускают бета-частицы, регистрация будет происходить только с верхнего тонкого слоя; все остальное бета-излучение поглощается в самом образце, не достигая детектора. Поэтому бета-излучающие образцы должны быть или очень тонкие или бесконечно толстые. Радиометрия альфа-радионуклидов возможна только с очень тонкой пленки, в этом случае перед измерением необходимо провести радиохимическую обработку образца; его предварительно сжигают, растворяют, выделяют альфа-излучающий радионуклид, который осаждают на подложку тонким слоем.

Также отметим, что активность определяют, регистрируя радиоактивное излучение, которое сопровождает распад. Но так как для каждого вида излучения необходим отдельный детектор, активность можно определить только в том случае, когда известен состав радионуклидов в образце и число соответствующих частиц или квантов, которые излучаются при одном акте распада. Например, цезий-137, который распадается, излучая бета-частицу (электрон) и гамма-квант, можно регистрировать как бета-радиометром (с поправкой на эффективность к гамма-излучению), так и гамма-радиометром. При радиометрии стронция-90 необходимо помнить, что данный радионуклид излучает только бета-частицы, причем при распаде образуется иттрий-90, который также испускает бета-частицы, поэтому в образце всегда присутствуют два этих радиоизотопа.

Устройства, предназначенные для преобразования энергии ионизирующих излучений в другие виды энергии, удобные для индикации, последующей регистрации и измерения, называются детекторами ионизирующего излучения (от латинского слова "detector" - тот, кто раскрывает, обнаруживает), но детекторы, как правило, это лишь часть комплекса аппаратуры, предназначенной для регистрации излучений. Эффект, создаваемый излучением в детекторе, должен быть преобразован в электрический ток, который может привести в действие электрическое регистрирующее измерительное устройство.

Устройства, предназначенные для регистрации действия ионизирующего излучения на детектор, называются регистраторами. Комплекты устройств – детектор и регистратор – называются радиометра-

ми. Радиометры – приборы, предназначенные для получения информации об активности нуклидов, плотности потока и потоке ионизирующих частиц или фотонов. Разновидность радиометров представляют собой дозиметры, отградуированные в единицах дозы или мощности излучения. Дозиметры – приборы, предназначенные для получения информации об экспозиционной дозе и мощности экспозиционной дозы или (и) об энергии, переносимой ионизирующим излучением или переданной им объекту, находящемуся в поле его действия.

Существует электрофизическая аппаратура, которая позволяет расшифровать в деталях свойства излучения, проходящего через детектор. Приборы, предназначенные для анализа свойств ионизирующих излучений (радионуклидный состав, энергия, вид излучения, др.), называются анализаторами. В настоящее время различные типы анализаторов принято называть спектрометрами. Спектрометры – приборы, предназначенные для получения информации о спектре распределения ионизирующего излучения по одному или более параметрам, например, по энергии квантов или частиц в потоке излучения. Иногда регистрация излучения сводится к регистрации следов прохождения отдельных ионизирующих частиц через вещество. По длине следа обычно определяют энергию зарегистрированных частиц, а по виду следа – вид частиц. Такие детекторы принято называть следовыми камерами, а также это могут быть толстослойные фотоэмульсии.

1.3. Дозиметрические величины и их единицы

Для учёта влияния ионизирующих излучений на биологические объекты (человек, животные растения) необходимо знать основные единицы их измерения.

Радиобиологический эффект – связанная с действием ионизирующих излучений совокупность физико-механических, физико-химических и биологических нарушений в живых объектах.

1.3.1 Мощность энергии рентгеновского и ядерных излучений

В системе СИ: $1\text{Вт} = 1\text{дж/сек}$ – соответствует такой мощности энергии ионизирующих излучений при которой через данную поверхность за 1с. проходит излучение с энергией 1Дж.

Внесист. Ед.: 1электрон-вольт (эВ) – соответствует энергии, которую приобретает электрон при движении в электрическом поле между потенциалами с напряжением 1В.

$$1\text{эВ}=1,6\cdot 10^{-19}\text{Дж}=1,6\cdot 10^{-12}\text{эрг.}$$

Справка: $1\text{Дж}=0,2388\text{кал}=6,25\cdot 10^{18}\text{эВ}$. $1\text{кал.}\approx 4,2\text{Дж}$ (4,188).

$$1\text{кэВ}=1000\text{эВ}; 1\text{МэВ}=1\cdot 10^6\text{эВ}; 1\text{ГэВ}=1\cdot 10^9\text{эВ}.$$

Исследователи определили, что при распаде ядра урана освобождается энергия $\approx 200\text{МэВ}$. (энергия связи протон-нейтрон $\approx 6-10\text{МэВ}$).

Пример: при сгорании 1кг чистого угля можно получить около 8 ккал тепла, а при распаде всех ядер, которые удерживаются в 1кг урана ≥ 20 млрд. ккал, т.е. примерно в 20 млрд. раз больше.

Поэтому человечество использует ядерные реакторы для получения электроэнергии на АЭС (это одно из главных достижений человечества в XX веке).

Разные виды излучений обладают разной проникающей способностью, поэтому они по разному воздействуют на ткани человека. Организм человека поглощает энергию ионизирующих излучений.

1.3.2. Доза

Доза - количество поглощенного излучения или энергии веществом.

Чем большую энергию радиоактивные излучения передают тканям и органам, тем они наносят больший вред человеку.

Одной из задач радиационной безопасности является определение количественной связи между уровнем воздействия и теми эффектами в окружающей среде, которые обуславливает ионизирующее излучение.

Для определения количественной оценки воздействия ионизирующих излучений на окружающую среду и живой организм используют следующие характеристики ионизирующих излучений:

- 1) Экспозиционная доза;
- 2) Поглощенная доза;
- 3) Эквивалентная доза;
- 4) Эффективная доза;
- 5) Коллективная эффективная доза (Коллективная доза);
- 6) Ожидаемая (полная) коллективная эффективная доза (Ожидаемая (полная) доза).

1.3.3. Экспозиционная доза

γ или рентгеновское излучение (фотонное) создаёт в воздухе определенное количество ионов. Для них и вводится понятие *экспозиционная доза*. (α , β - поглощаются воздухом и одеждой, поэтому ЭД для их оценки не используется).

Экспозиционная доза - является количественной характеристикой поля И.И., которая зависит от величины ионизации сухого воздуха при атмосферном давлении (760мм.рт.ст.=101325кПа).

Т.е. *экспозиционная доза (ЭД)* – это относительная величина: количество зарядов всех ионов одного знака (количество пар ионов), образованных на единицу массы воздуха, заключенной в этой единице объема:

$$D_{\text{экс}} = \text{ЭД} = \frac{dq}{dm}, \text{ Кл/кг.} \quad (1.1)$$

Данные пары ионов образуются в результате воздействия γ или рентгеновского излучения.

ЭД используют для оценки воздействия γ или рентгеновского излучения на местности, в помещениях (жилых, служебных).

В системе СИ: 1Кл/кг – равен экспозиционной дозе при которой ионизирующее излучение образует (ионизирует) в объёме сухого атмосферного воздуха массой 1кг ионы с общим зарядом 1Кл.

Внесистемная единица: Рентген (Р) – такая доза ионизирующего излучения (γ или рентгеновского излучения) при которой в 1см^3 воздуха ($m=0,001293\text{г}$ при н.у. 0°C , 1атм) образуется $2,08 \cdot 10^9$ (2млрд.) пар ионов.

$$1\text{Р} = 2 \cdot 10^9 \text{ пар ионов/см}^3; 1\text{мкР} = 1 \cdot 10^{-6}\text{Р}; 1\text{МР} = 1 \cdot 10^{-3}\text{Р}.$$

Соотношение между старой и новой единицами экспозиционной дозы:

$$1\text{Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{Кл/кг}; 1\text{Кл/кг} = 3,876 \cdot 10^3 \text{Р} (\approx \text{новая в } 4000 \text{ раз больше}).$$

1.3.4. Мощность экспозиционной дозы

Мощность экспозиционной дозы - это экспозиционная доза в единицу времени:

$$P = \frac{dD_{\text{экс}}}{dt}. \quad (1.2)$$

В системе СИ: $1\text{А/кг} = 1,397 \cdot 10^7 \text{Р/ч}$. $1\text{Р/ч} = 7,16 \cdot 10^{-8} \text{А/кг}$.

На старых приборах ед. изм.: Р/ч; Р/мин; Р/с.

Приборы никто не переградуирует, однако в н.в. больше применяется поглощенная доза. С 1990г. МКДАР рекомендует постепенно отказаться от практического использования внесистемных единиц ЭД.

1.3.5. Поглощенная доза

Экспозиционная доза характеризует поле радиации в каком-то объёме (т.е. количество ионов в единице объёма). Влияние на организм оказывает только та часть радиоактивного излучения, которая поглощается организмом (объектом). Воздействие излучений на живой организм характеризуется поглощенной дозой.

Изменения в организме, которые происходят под воздействием излучений (α , β , γ или рентгеновского излучения) зависят от величины поглощенной энергии излучения.

Поглощенная доза – это количество средней энергии любого вида излучений, поглощенное единицей массы вещества (названа в честь английского радиобиолога П.Грэя).

1Гр – это такая поглощенная доза излучения, при которой 1кг массы облучаемого вещества передается энергия ионизирующего излучения в 1Дж.

$$\text{ПД} = \frac{dE}{dm}, \text{ Дж/кг.} \quad (1.3)$$

Единицы измерения

В системе СИ: 1Гр=1Дж/кг. 1сГр=1·10⁻²Гр (сантигрэй);
1мГр=1·10⁻³Гр; 1мкГр=1·10⁻⁶Гр.

Внесистемная ед.: 1рад=100эрг/г = 10⁻⁵Дж/10⁻³кг=10⁻²Дж/кг.

1Гр=100рад; 1рад=0,01Гр=10⁻²Дж/кг.

Примерный перевод из экспозиционной дозы в поглощенную в СИ:

Поглощенная доза излучения в веществе с известным химическим составом может быть рассчитана по его экспозиционной дозе:
 $\text{ПД} = \text{ЭД} \cdot K_D$.

Для вещества (или воздуха): $K_D = 34,1 \text{ Гр/Кл/кг}$ (0,88рад/Р);

Для биологического вещества: $K_D = 37,2 \text{ Гр/Кл/кг}$ (0,96рад/Р).

Таким образом в среднем: для мягких тканей живых организмов, облучаемых рентгеновским или γ -излучением внесистемный $1\text{Р} \approx 0,93\text{рад}$.

Величина поглощенной дозы (в Гр) не учитывает, что при одинаковой поглощенной дозе α -излучение гораздо опаснее β -излучения или γ -излучения.

1.3.6. Эквивалентная доза

При одной и той же поглощенной дозе разные виды излучений оказывают неодинаковые влияния на биологические объекты. Таким образом, радиобиологический эффект зависит не только от поглощенной дозы, но и от удельной ионизации (от количества пар ионов, образующихся на одинаковом промежутке длины пробега) либо от линейной передачи энергии (ЛПЭ).

Поэтому, при одной и той же поглощенной дозе влияние излучений тем больше, чем сильнее (выше) созданная этим излучением ионизация среды (вещества). Таким образом биологический эффект зависит не только от полученной дозы но и от вида ионизирующих излучений.

Поэтому для сравнения разных видов излучений введена величина ОБЭ – *относительная биологическая эффективность*, которая указывает во сколько раз биологический эффект при воздействии этого вида излучений мощнее чем действие стандартного излучения на живой объект (живая клетка, весь организм).

$$\text{ОБЭ} = \frac{D_0}{D_x},$$

где D_0 – образцовое излучение, вызывающее радиобиологический эффект.

В качестве стандартного излучения принято рентгеновское излучение с энергией $E=188-200\text{кэВ}$.

Регламентированные значения ОБЭ установленные для контроля степени радиационной безопасности при хроническом облучении называют коэффициентом качества излучения - $k_{\text{изл}}$.

$k_{\text{изл}}$ - это коэффициент, который показывает во сколько раз данный вид излучений более биологически опасен, чем рентгеновское или γ -излучение при одинаковой поглощенной дозе.

Рентгеновское и γ -излучение примерно одинаково влияют на живой организм $k_{\text{р.и.,}\gamma} = 1$.

Для α -излучения $k_\alpha = 20$, это означает, что α -излучение, которое попадает внутрь организма в 20 раз более опасно при одинаковой поглощенной дозе по сравнению с γ и р.и.

Чтобы избежать ошибок в степени радиационной опасности облучения различных ионизирующих излучений. Требуется умножить ПД на $k_{\text{изл}}$, а полученную таким образом дозу называют *эквивалентной*.

$$D_{\text{экв}} = \text{ПД} \cdot k_{\text{изл}} \quad (1.4)$$

Таблица 1.1- Величина $k_{\text{изл}}$ для различных видов ионизирующих излучений

№	Вид излучения	К
1	Р.и., γ , электроны, позитроны	1
2	Протоны с энергией ≤ 10 МэВ	10
3	нейтроны с энергией ≤ 20 кэВ	3
4	нейтроны с энергией 0,1...10МэВ	10
5	α -изл. с энергией ≤ 10 МэВ	20
	Тяжелые ядра отдачи	20

Единица измерения эквивалентной дозы Зиверт (Зв) – в честь шведского физика Р.Зиверта.

Зиверт (Зв) – это единица поглощенной дозы, умноженной на коэффициент качества излучения ($k_{\text{изл}}$). При помощи $\mathcal{E}_{\text{экв}} \cdot D$ учитывают неодинаковую радиационную опасность для живого организма разных видов ионизирующих излучений.

Единицы измерения

В системе СИ: для Р.и., γ $1\text{Зв} = 1\text{Гр} \cdot K = 1\text{Дж/кг} \cdot K$. $1\text{мЗв} = 1 \cdot 10^{-3}\text{Зв}$; $1\text{мкЗв} = 1 \cdot 10^{-6}\text{Зв}$.

Внесистемная ед.: 1бэр – биологический эквивалент рада - это единица эквивалентной дозы любого вида ионизирующих излучений в биологических тканях, которая создает такой же биологический эффект как и поглощенная доза в 1рад. Р.И.или γ -излучения с энергией γ -квантов 200кэВ.

$1\text{бэр} = 1 \cdot 10^{-2}\text{Зв}$, т.к. $1\text{рад} = 0,01\text{Гр} = 10^{-2}\text{Дж/кг}$. $1\text{Зв} = 1 \cdot 10^2\text{бэр}$.

Эквивалентная доза излучения ($\mathcal{E}_{\text{экв}} \cdot D$) – является основной величиной, которая определяет уровень радиационной опасности при хроническом облучении человека в малых дозах до 0,25Зв (25бэр). При кратковременном воздействии в этой области малых доз (до 25бэр) $\mathcal{E}_{\text{экв}} \cdot D$ зависит только от ПД и $k_{\text{изл}}$.

Для ПД и $\mathcal{E}_{\text{экв}} \cdot D$ также как и для экспозиционной дозы вводится понятие мощности дозы – т.е. изменение дозы (приращение) в единицу времени.

Различные части тела человека по разному реагируют на радиоактивное облучение, поэтому для более точной характеристики ионизирующих излучений на живой организм вводятся понятия – *эффективной, коллективной и полной дозы*.

1.3.7. Эффективная, коллективная и полная дозы

Если принять за 1,0 величину безопасной дозы полученной человеком при равномерном облучении всего организма (тела) в целом, то для отдельных органов МКРЗ (Международный комитет радиационной защиты) введены уточняющие коэффициенты (см. табл.1.2).

Таблица 1.2

№ п.п.	Орган	ω (весовой коэфф., доля)
1	Половые органы	0,2
2	Красный костный мозг	0,12
3	Толстый кишечник	0,12
4	Желудок	0,12
5	Лёгкие	0,12
6	Щитовидная железа	0,05
7	Молочная железа	0,05
8	Другие ткани, органы	0,22
9	Сумма всех $\omega_i =$	1

Органы и биологические ткани имеют разную чувствительность до действия ионизирующих излучений, т.е. при одинаковой эквивалентной дозе облучения возникновение рака в легких более вероятно, чем в щитовидной железе, а облучение половых желёз ведет к генетическим изменениям, которые передаются из поколения в поколение.

1.3.8. Эффективная доза

Эффективная доза - используется в случае неравномерного облучения различных тканей человека. Для определения её величины вводится коэффициент радиационного риска – ω .

ω – это величина, которая учитывает разную радиочувствительность органов и тканей человека при облучении (взвешивающий фак-

тор, весовой коэффициент). Определяет весовой вклад данного органа или ткани в риск неблагоприятных последствий ($\omega_i \uparrow \Rightarrow$ растёт риск заболеваний раком и т.д.).

Эффективная эквивалентная доза – отражает суммарный эффект облучения для организма. Единицы измерения те же, что и для эквивалентной дозы (Зв, бэр).

$$\text{Эфф.ЭквД} = \sum_{i=1}^n D_{\text{ЭКВ}} \cdot \omega_i - \text{есть сумма эквивалентных доз каждого}$$

органа, умноженных на соответствующий коэффициент $\sum_{i=1}^n \omega_i = 1, .$

Поглощенная, эквивалентная и эффективная эквивалентные дозы - описывают только индивидуально получаемые дозы.

1.3.9. Коллективная эффективная эквивалентная доза

Коллективная эффективная эквивалентная доза - это сумма индивидуальных эффективных эквивалентных доз (или сумма $D_{\text{ЭКВ}}$), полученная группой людей за определенный период:

$$S = \sum_{i=1}^n D_{\text{ЭКВ}} \cdot N_i, S = \sum_{i=1}^n D_{\text{эфф.ЭКВ}} \cdot N_i.$$

Единицы измерения:

- в системе СИ: чел.-Зв (человеко-зиверт);
- внесистемная единица: 100чел.-бэр=1чел.-Зв.

Коллективную дозу, также как и эффективную можно использовать только при получении малых инд. доз $\leq 0,253\text{Зв}$ (25бэр).

При использовании коллективной дозы при оптимизации системы радиационной безопасности требуется учитывать условия её формирования и связанную с ней среднюю дозу, которая определяет средний индивидуальный риск для данной профессиональной группы.

Коллективная доза в применении к региону называется – *региональной дозой*, ко всему миру – *глобальной*.

Коллективная доза в применении к популяции (животных) называется – *популяционной дозой*.

1.3.10. Ожидаемая (полная) коллективная эффективная эквивалентная доза

Ожидаемая (полная) коллективная эффективная эквивалентная доза - это коллективная эффективная эквивалентная доза, которую получают многие поколения людей от какого-либо радиоактивного источника за всё время его дальнейшего существования.

Единицы измерения те же что и для коллективной дозы:

- в системе СИ: чел.-Зв (человеко-зиверт);
- внесистемная единица: 100чел.-бэр=1чел.-Зв.

Иерархия на первый взгляд сложна, однако определение ожидаемой (полной) дозы актуально для жителей, проживающих на загрязненных территориях или длительно пребывающих там (например: территории загрязненные после аварии на ЧАЭС).

1.4. Общие принципы защиты населения от ионизирующих излучений

Основные принципы радиационной безопасности заключаются в непревышении установленного основного дозового предела, исключении всякого необоснованного облучения и снижении дозы излучения до возможно низкого уровня. С целью реализации этих принципов на практике обязательно контролируются дозы облучения, полученные персоналом при работе с источниками ионизирующих излучений, работа проводится в специально оборудованных помещениях, используется защита расстоянием и временем, применяются различные средства коллективной и индивидуальной защиты.

Таблица 1.3 – Основные значения дозовых пределов внешнего и внутреннего облучения

Группа критических органов	Органы и ткани человеческого организма	ПДД для категории А, Зв/год	ПДД для категории Б, Зв/год
1	Всё тело, гонады (половые органы), красный костный мозг	0,05	0,005
2	Любой отдельный орган, кроме гонад, красного костного мозга, костной ткани, щитовидной железы, кожи, кистей, предплечий, лодыжек и стоп	0,15	0,015
3	Костная ткань, щитовидная железа, кожный покров, кисти, предплечья, лодыжки и стопы	0,30	0,03

Для определения индивидуальных доз облучения персонала необходимо систематически проводить радиационный (дозиметрический) контроль, объём которого зависит от характера работы с радиоактивными веществами. Каждому оператору, имеющему контакт с источниками ионизирующих излучений, выдается индивидуальный дозиметр для контроля полученной дозы гамма-излучений. В помещениях, где проводится работа с радиоактивными веществами, необходимо обеспечить и общий контроль за интенсивностью различных видов излучений. Эти помещения должны быть изолированы от прочих помещений, оснащены системой приточно-вытяжной вентиляции с кратностью воздухообмена не менее пяти. Окраска стен, потолка и дверей в этих помещениях, а также устройство пола выполняются таким образом, чтобы исключить накопление радиоактивной пыли и избежать поглощения радиоактивных аэрозолей, паров и жидкостей отделочными материалами (окраска стен, дверей и в некоторых случаях потолков должна производиться масляными красками, полы покрываются материалами, не впитывающими жидкости, линолеумом, полихлорвиниловым пластиком и др.). Все строительные конструкции в помещениях, где проводится работа с радиоактивными веществами, не должны иметь трещин и несплошностей; углы закругляют для того, чтобы не допустить скопления в них радиоактивной пыли и облегчить уборку. Не менее одного раза в месяц проводят генеральную уборку помещений с обязательным мытьем горячей мыльной водой стен, окон, дверей, мебели и оборудования. Текущая влажная уборка помещений проводится ежедневно.

Для уменьшения облучения персонала все работы с этими источниками проводят с использованием длинных захватов или держателей. Защита временем заключается в том, что работу с радиоактивными источниками проводят за такой период времени, чтобы доза облучения, полученная персоналом, не превышала предельно допустимого уровня.

Коллективные средства защиты от ионизирующих излучений регламентируются ГОСТом 12.4.120-83 «Средства коллективной защиты от ионизирующих излучений. Общие требования». В соответствии с этим нормативным документом основными средствами защиты являются стационарные и передвижные защитные экраны, контейнеры для транспортирования и хранения источников ионизирующих излучений, а также для сбора и транспортировки радиоактивных отходов, защитные сейфы и боксы и др.

Стационарные и передвижные защитные экраны предназначены для снижения уровня излучения на рабочем месте до допустимой величины. Если работу с источниками ионизирующих излучений проводят в специальном помещении – рабочей камере, то экранами служат её стены, пол и потолок, изготовленные из защитных материалов. Такие экраны носят название стационарных. Для устройства передвижных экранов используют различные щиты, поглощающие или ослабляющие излучение.

Экраны изготавливают из различных материалов. Их толщина зависит от вида ионизирующего излучения, свойств защитного материала и необходимой кратности ослабления излучения k . Величина k показывает, во сколько раз необходимо понизить энергетические показатели излучения (мощность экспозиционной дозы, поглощенную дозу, плотность потока частиц и др.), чтобы получить допустимые значения перечисленных характеристик. Например, для случая поглощенной дозы k выражается следующим образом:

$$k = \frac{D}{D_0}, \quad (1.5)$$

где D – мощность поглощенной дозы;

D_0 – допустимый уровень поглощенной дозы.

Для сооружения стационарных средств защиты стен, перекрытий, потолков и т. д. используют кирпич, бетон, баритобетон и баритовую штукатурку (в их состав входит сульфат бария – $BaSO_4$). Эти материалы надежно защищают персонал от воздействия гамма- и рентгеновского излучения.

Для создания передвижных экранов используют различные материалы. Защита от альфа-излучения достигается применением экранов из обычного или органического стекла толщиной несколько миллиметров. Достаточной защитой от этого вида излучения является слой воздуха в несколько сантиметров. Для защиты от бета-излучения экраны изготавливают из алюминия или пластмассы (органическое стекло). От гамма- и рентгеновского излучения эффективно защищают свинец, сталь, вольфрамовые сплавы. Смотровые системы изготавливают из специальных прозрачных материалов, например, свинцового стекла. От нейтронного излучения защищают материалы, содержащие в составе водород (вода, парафин), а также бериллий, графит, соединения бора и т.д.. Бетон также можно использовать для защиты от нейтронов.

Защитные сейфы применяются для хранения источников гамма-излучения. Они изготавливаются из свинца и стали.

Для работы с радиоактивными веществами, обладающими, альфа- и бета-активностью, используют защитные перчаточные боксы.

Защитные контейнеры и сборники для радиоактивных отходов изготавливаются из тех же материалов, что и экраны – органического стекла, стали, свинца и др..

При проведении работ с источниками ионизирующих излучений опасная зона должна быть ограничена предупреждающими надписями.

К средствам индивидуальной защиты от ионизирующих излучений относится спецодежда – халаты, комбинезоны, полукombineзоны и шапочки, изготовленные из хлопчатобумажной ткани. При значительном загрязнении производственного помещения радиоактивными веществами на спецодежду из ткани дополнительно надевают пленочную одежду (нарукавники, брюки, фартук, халат и т.д.), изготовленную из пластика. Как уже сказано выше, для защиты рук следует использовать просвинцованные резиновые перчатки.

В тех случаях, когда приходится работать в условиях значительного радиационного загрязнения, для защиты персонала используют пневмокостюмы (скафандры) из пластмассовых материалов с поддувом по гибким шлангам воздуха или снабженные кислородным аппаратом. Для поддержания нормальных температурных условий в скафандре расход воздуха должен составлять 150-200 л/мин.

Для защиты органов зрения от излучения применяют очки со стеклами, содержащими специальные добавки (фосфат вольфрама или свинец), а при работе с источниками альфа- и бета-излучений глаза защищают щитками из органического стекла.

Если в воздухе находятся радиоактивные аэрозоли, то надежным средством защиты органов дыхания являются респираторы и противогазы.

1.5. Хранение, учёт и перевозка радиоактивных веществ, ликвидация отходов

1.5.1. Происхождение радиоактивных отходов

К радиоактивным отходам относятся не подлежащие дальнейшему использованию материалы, растворы, газообразные среды, изделия, аппаратура, биологические объекты, грунт и т.п., в которых содержание радионуклидов превышает уровни, установленные нормативными актами. В категорию «РАО» может быть включено также отработавшее ядерное топливо (ОЯТ), если оно не подлежит по-

следующей переработке с целью извлечения из него компонентов и после соответствующей выдержки направляется на захоронение. РАО подразделяются на высокоактивные отходы (ВАО), среднеактивные (САО) и низкоактивные (НАО). Деление отходов по категориям устанавливается нормативными актами.

Радиоактивные отходы представляют собой смесь стабильных химических элементов и радиоактивных осколочных и трансурановых радионуклидов. Осколочные элементы с номерами 35-47; 55-65 являются продуктами деления ядерного топлива. За 1 год работы большого энергетического реактора (при загрузке 100 т ядерного топлива с 5% урана-235) вырабатывается 10% (0,5 т) делящегося вещества и производится примерно 0,5 т осколочных элементов.

Основными и наиболее опасными для биосферы элементами радиоактивных отходов являются Rb, Sr, Y, Zr, Mo, Ru, Rh, Pd, I, Cs, Ba, La...Dy и трансурановые элементы: Np, Pu, Am и Cm. Растворы радиоактивных отходов высокой удельной активности по составу представляют собой смеси азотнокислых солей с концентрацией азотной кислоты до 2,8 моль/литр, в них присутствуют добавки HF (до 0,06 моль/литр) и H₂SO₄ (до 0.1 моль/литр). Общее содержание солей конструктивных элементов и радионуклидов в растворах составляет приблизительно 10 мас.%. Трансурановые элементы образуются в результате реакции нейтронного захвата. В ядерных реакторах топливо (обогащенный природный уран) в виде таблеток UO₂ помещается в трубки из циркониевой стали (тепловыделяющий элемент - ТВЭЛ). Эти трубки располагаются в активной зоне реактора, между ними помещаются блоки замедлителя (графита), регулирующие стрержни (кадмиевые) и трубки охлаждения, по которым циркулирует теплоноситель - чаще всего, вода.

Одна загрузка ТВЭЛов работает примерно 1-2 года.

Радиоактивные отходы образуются:

- при эксплуатации и снятии с эксплуатации предприятий ядерного топливного цикла (добыча и переработка радиоактивных руд, изготовление тепловыделяющих элементов, производство электроэнергии на АЭС, переработка отработавшего ядерного топлива);

- в процессе реализации военных программ по созданию ядерного оружия, консервации и ликвидации оборонных объектов и реабилитации территорий, загрязненных в результате деятельности предприятий по производству ядерных материалов;

- при эксплуатации и снятии с эксплуатации кораблей военно-морского и гражданского флотов с ядерными энергетическими установками и баз их обслуживания;

- в результате проведения ядерных взрывов в интересах народного хозяйства, при добыче полезных ископаемых, при выполнении космических программ, а также при авариях на атомных объектах.

1.5.2. Классификация радиоактивных отходов

РАО классифицируют по различным признакам: по агрегатному состоянию, по составу (виду) излучения, по времени жизни (периоду полураспада $T_{1/2}$), по удельной активности (интенсивности излучения). Однако, у используемой классификации РАО по удельной (объемной) активности есть свои недостатки и положительные стороны. К недостаткам можно отнести то, что в ней не учитывается период полураспада, радионуклидный и физико-химический состав отходов, а также наличие в них плутония и трансурановых элементов, хранение которых требует специальных жестких мер. Положительной стороной является то, что на всех этапах обращения с РАО включая хранение и захоронение главной задачей является предотвращение загрязнения окружающей среды и переоблучения населения, и разделение РАО в зависимости от уровня удельной (объемной) активности именно и определяется степенью их воздействия на окружающую среду и человека. На меру радиационной опасности влияет вид и энергия излучения (альфа-, бета-, гамма – излучатели), а также наличие химически токсичных соединений в отходах. Продолжительность изоляции от окружающей среды среднеактивных отходов составляет 100-300 лет, высокоактивных – 1000 и более лет, для плутония – десятки тысяч лет. Важно отметить, что РАО делятся в зависимости от периода полураспада радиоактивных элементов: на короткоживущие период полураспада меньше года; среднеживущие от года до ста лет и долгоживущие более ста лет.

Среди РАО наиболее распространенными по агрегатному состоянию считаются жидкие и твердые. Для классификации жидких РАО был использован параметр удельной (объемной) активности (таблица 1.4). Жидкими РАО считаются жидкости, в которых допустимая концентрация радионуклидов превышает концентрацию установленную для воды открытых водоемов. Ежегодно на АЭС образуется большое количество жидких радиоактивных отходов (ЖРО). В основ-

ном большинство ЖРО просто сливается в открытые водоемы, так как их радиоактивность считается безопасной для окружающей среды. Жидкие РАО образуются также на радиохимических предприятиях и исследовательских центрах.

Таблица 1.4 - Классификация жидких радиоактивных отходов

Категории РАО	Удельная активность, Ки/л (Бк/кг)
Низкоактивные	ниже 10^{-5} (ниже $3,7 \cdot 10^5$)
Среднеактивные	$10^{-5} - 1$ ($3,7 \cdot 10^5 - 3,7 \cdot 10^{10}$)
Высокоактивные	выше 1 (выше $3,7 \cdot 10^{10}$)

Из всех видов РАО жидкие наиболее распространены, так как в растворы переводят как вещество конструкционных материалов (нержавеющих сталей, циркониевых оболочек ТВЭЛов и т.п.), так и технологические элементы (соли щелочных металлов и др.). Большая часть жидких РАО образуется за счёт атомной энергетики. Отработавшие свой ресурс ТВЭЛы, объединенные в единые конструкции - тепловыделяющие сборки, аккуратно извлекают и выдерживают в воде в специальных бассейнах-отстойниках для снижения активности за счёт распада короткоживущих изотопов. За три года активность снижается примерно в тысячу раз. Затем ТВЭЛы отправляют на радиохимические заводы, где их измельчают механическими ножницами и растворяют в горячей 6-нормальной азотной кислоте. Образуется 10% раствор жидких высокоактивных отходов. Таких отходов производится порядка 1000 т в год по всей России (20 цистерн по 50 т.).

Для твёрдых РАО был использован вид доминирующего излучения и мощности экспозиционной дозы непосредственно на поверхности отходов (таблица 1.5).

Таблица 1.5 - Классификация твердых радиоактивных отходов

Категории РАО	Мощность экспозиционной дозы, Р/ч	Вид доминирующего излучения		
		альфа-излучатели, Ки/кг	бета-излучатели, Ки/кг	Мощность дозы гамма-излучения (0,1м от поверхности), Гр/ч
Низкоактивные	ниже 0,2	$2 \cdot 10^{-7} - 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-6} - 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-7} - 3 \cdot 10^{-4}$
Среднеактивные	0,2 - 2	$10^{-5} - 10^{-2}$	$10^{-4} - 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-4} - 10^{-2}$
Высокоактивные	выше 2	выше 10^{-2}	выше 10^{-1}	выше 10^{-2}

Твёрдые РАО - это та форма радиоактивных отходов, которая непосредственно подлежит хранению или захоронению. Существует 3 основных вида твёрдых отходов:

- остатки урана или радия, не извлеченные при переработке руд, искусственные радионуклиды, возникшие при работе реакторов и ускорителей,
- выработавшие ресурс, демонтированные реакторами, ускорителями, радиохимическим и лабораторным оборудованием.

Для классификации газообразных РАО также используется параметр удельной (объемной) активности (таблица 1.6).

Таблица 1.6 - Классификация газообразных радиоактивных отходов

Категории РАО	Объемная активность, Ки/м ³
Низкоактивные	ниже 10^{-10}
Среднеактивные	10^{-10} - 10^{-6}
Высокоактивные	выше 10^{-6}

Газообразные РАО образуются в основном при работе АЭС, радиохимических заводов по регенерации топлива, а также при пожарах и других аварийных ситуациях на ядерных объектах.

Это радиоактивный изотоп водорода ³H (тритий), который не задерживается нержавеющей сталью оболочки твэлов, но поглощается (99 %) циркониевой оболочкой. Кроме того при делении ядерного топлива образуется радиогенный углерод, а также радионуклиды криптона и ксенона.

Инертные газы, в первую очередь ⁸⁵Kr ($T_{1/2} = 10,3$ года), предполагают улавливать на предприятиях радиохимической промышленности, выделяя его из отходящих газов с помощью криогенной техники и низкотемпературной адсорбции. Газы с тритием окисляются до воды, а углекислый газ, в котором присутствует радиогенный углерод, химически связывается в карбонатах.

1.5.3. Обращение с радиоактивными отходами

Изначально считалось, что достаточной мерой является рассеяние радиоактивных изотопов в окружающей среде, как и в других отраслях промышленности.

На данный момент сформирован ряд принципов, нацеленных на такое обращение с радиоактивными отходами, которое обеспечит за-

щиту здоровья человека и охрану окружающей среды сейчас и в будущем, не налагая чрезмерного бремени на будущие поколения.

Основополагающие принципы обращения с радиоактивными отходами:

1) Защита здоровья человека. Обращение с радиоактивными отходами осуществляется таким образом, чтобы обеспечить приемлемый уровень защиты здоровья человека.

2) Охрана окружающей среды. Обращение с радиоактивными отходами осуществляется таким образом, чтобы обеспечить приемлемый уровень охраны окружающей среды.

3) Защита за пределами национальных границ. Обращение с радиоактивными отходами осуществляется таким образом, чтобы учитывались возможные последствия для здоровья человека и окружающей среды за пределами национальных границ.

4) Защита будущих поколений. Обращение с радиоактивными отходами осуществляется таким образом, чтобы предсказуемые последствия для здоровья будущих поколений не превышали соответствующие уровни последствий, которые приемлемы в наши дни.

5) Бремя для будущих поколений. Обращение с радиоактивными отходами осуществляется таким образом, чтобы не налагать чрезмерного бремени на будущие поколения.

6) Национальная правовая структура. Обращение с радиоактивными отходами осуществляется в рамках соответствующей национальной правовой структуры, предусматривающей чёткое распределение обязанностей и обеспечение независимых регулирующих функций.

7) Контроль за образованием радиоактивных отходов. Образование радиоактивных отходов удерживается на минимальном практически осуществимом уровне.

8) Взаимозависимости образования радиоактивных отходов и обращения с ними. Надлежащим образом учитываются взаимозависимости между всеми стадиями образования радиоактивных отходов и обращения с ними.

9) Безопасность установок. Безопасность установок для обращения с радиоактивными отходами надлежащим образом обеспечивается на протяжении всего срока их службы.

1.5.4. Основные стадии обращения с радиоактивными отходами

При хранении радиоактивных отходов их следует содержать таким образом, чтобы:

- обеспечивались их изоляция, охрана и мониторинг окружающей среды;
- по возможности облегчались действия на последующих этапах (если они предусмотрены).

В некоторых случаях хранение может осуществляться главным образом по техническим соображениям, например, хранение радиоактивных отходов, содержащих в основном короткоживущие радионуклиды, в целях их распада и последующего сброса в санкционированных пределах или хранение радиоактивных отходов высокого уровня активности до их захоронения в геологических формациях в целях уменьшения тепловыделения.

Предварительная обработка отходов является первоначальной стадией обращения с отходами. Она включает сбор, регулирование химического состава и дезактивацию и к ней может относиться период промежуточного хранения. Эта стадия очень важна, так как во многих случаях в ходе предварительной обработки представляется наилучшая возможность для разделения потоков отходов.

Обработка радиоактивных отходов включает операции, цель которых состоит в повышении безопасности или экономичности посредством изменения характеристик радиоактивных отходов. Основные концепции обработки: уменьшение объёма, удаление радионуклидов и изменение состава. Примеры:

- сжигание горючих отходов или уплотнение сухих твёрдых отходов;
- выпаривание, фильтрация или ионный обмен потоков жидких отходов;
- осаждение или флокуляция химических веществ.

Кондиционирование радиоактивных отходов состоит из таких операций, в процессе которых радиоактивным отходам придают форму, приемлемую для перемещения, перевозки, хранения и захоронения. Эти операции могут включать иммобилизацию радиоактивных отходов, помещение отходов в контейнеры и обеспечение дополнительной упаковки. Общепринятые методы иммобилизации включают отверждение жидких радиоактивных отходов низкого и среднего уровней активности путём их включения в цемент (цементирование) или битум (битумирование), а также остекловывание жидких радиоактивных отходов. Иммобилизованные отходы в свою очередь в зависи-

мости от характера и их концентрации могут упаковываться в различные контейнеры, начиная от обычных 200-литровых стальных бочек до имеющих сложную конструкцию контейнеров с толстыми стенками. В многих случаях обработка и кондиционирование проводятся в тесной связи друг с другом.

Захоронение главным образом состоит в том, что радиоактивные отходы помещаются в установку для захоронения при соответствующем обеспечении безопасности без намерения их изъятия и без обеспечения долгосрочного наблюдения за хранилищем и технического обслуживания. Безопасность в основном достигается посредством концентрации и удержания, что предусматривает изоляцию надлежащим образом концентрированных радиоактивных отходов в установке для захоронения.

1.5.5. Перевозка и хранение радиоактивных материалов

При использовании радиоактивных материалов часто возникает необходимость в их безопасной перевозке и хранении. Для минимизации облучения во время указанных операций применяются принципы радиационной безопасности. Рассматривая данную тему, мы узнаем, как принципы радиационной безопасности позволяют контролировать радиационные риски, связанные с транспортировкой и хранением радиоактивных материалов.

Международные перевозки радиоактивных материалов осуществляются в соответствии с требованиями, разработанными МАГАТЭ. Эти требования, упоминаемые далее как «Правила перевозки», детально рассматриваются в данном разделе. Вы узнаете, как посредством установления пределов на содержание радиоактивности и дозы внешнего облучения можно достичь безопасности при упаковке и перевозке радиоактивного материала. Вы также узнаете о способах безопасной транспортировки радиоактивных материалов и международных организациях, ответственных за эти вопросы.

ПРАВИЛА по ПЕРЕВОЗКЕ.

На каком-то этапе использования радиоактивных материалов может возникнуть необходимость в их перевозке в пределах страны или в какую-либо другую страну. Независимо от того, какой является перевозка - автомобильным, морским, ж/д или воздушным путём - для обеспечения безопасности людей, имущества и окружающей среды должен производиться строгий регулирующий контроль. По этой

причине, и чтобы способствовать согласованности требований, предъявляемых к транспортировке радиоактивных материалов, МАГАТЭ разработало ряд нормативов по безопасной перевозке радиоактивных материалов. В данном разделе приводятся самые важные аспекты этих нормативов, но не даются детали всех ситуаций. Поэтому, если вы намереваетесь перевозить радиоактивные материалы, вам рекомендуется обращаться непосредственно к стандартам безопасности МАГАТЭ или к нормам, принятым для перевозок, в вашей стране.

Общие сведения

Радиоактивные материалы классифицированы ООН как опасный груз (класс 7) и подлежат самым жестким способам контроля. В качестве руководства по проведению указанного контроля МАГАТЭ разработало нормы безопасности, известные как Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов (ST-1). Эти нормы безопасности, часто называемые Правилами по перевозке, разработаны в соответствии с требованиями BSS, и таким образом соблюдение этих правил означает также соблюдение принципов и требований BSS в отношении перевозки радиоактивных материалов.

Главная цель Правил по перевозке – установить национальные и международные нормы безопасности, которые обеспечили бы приемлемый уровень защиты людей, имущества и окружающей среды от воздействия излучения во время перевозки радиоактивного материала.

Эта защита достигается обязательным применением:

- защитной оболочки (герметизации) для радиоактивного материала (это требование касается конструкции и физических характеристик упаковки, а также активности и природы ее радиоактивного содержимого);

- контроля за внешними уровнями излучения (требование касается максимального уровня излучения на внешней поверхности упаковки, который должен обеспечиваться соответствующей конструкцией упаковки, а также маркировкой упаковки предупреждающими знаками и правильной укладкой упаковки при ее транспортировке);

- мер по предотвращению повреждений в результате теплового воздействия (требование касается максимальной температуры поверхности упаковки и инструкций по обеспечению безопасного рассеяния любого генерируемого тепла);

- мер по предотвращению критичности (относится к предупреждению самопроизвольной цепной реакции при перевозке делящихся материалов).

Главная философия, положенная в основу Правил МАГАТЭ по перевозке, состоит в том, что вся ответственность за безопасность транспортировки радиоактивного материала возлагается на лицо или организацию, отправляющую материалы, и таким образом, от перевозчика не требуется никаких специальных усилий. При обращении с радиоактивными грузами от работников транспортной индустрии требуется та же степень ответственности, как и при перевозке любых других опасных материалов. Правила МАГАТЭ специально акцентируют внимание на том, что необходимый уровень защиты при перевозках радиоактивных грузов достигается, прежде всего, конструкцией упаковки, которая создается в соответствии с типом и количеством радиоактивного содержимого и с учетом того, что транспортное средство с упаковками может попасть в аварию.

Правила по перевозке требуют назначения в каждой стране компетентного органа (органов) для осуществления контроля за исполнением национальных и международных норм. Эта обязанность обычно возлагается на национальный Регулирующий орган, но в некоторых случаях этот орган может делегировать эту обязанность другой организации.

По существу, компетентный орган несет ответственность за:

- издание и внедрение национальных и международных норм;
- издание документов, утверждающих (разрешающих использование) отдельных операций по перевозке;
- издание документов, утверждающих (разрешающих использование) отдельных типов упаковок;
- учреждение программы контроля за соблюдением Правил;
- консультирование по вопросам применения Правил представителей правительства, пользователей и промышленных предприятий.

1.5.6. Захоронение отходов

С развитием атомной промышленности и энергетики возрастает и количество радиоактивных отходов, которые должны быть изолированы, чтобы исключить радиационное воздействие на объекты окружающей среды не только нынешнего, но и будущих поколений.

Способы захоронения радиоактивных отходов зависят от их удельной активности, агрегатного состояния и габаритов низко активных отходов горно-обогатительных урановых заводов размещают в хвост хранилище на местах, окруженных дамбами или плотинами, с твёрдым или водяным покрытием.

Разрешается сброс жидких радиоактивных отходов с концентрацией до 10 ГКБ (допустимых концентраций) в канализацию, если обеспечивается их десятикратное разведение нерадиоактивными сточными водами в коллекторе этой установки. В противном случае сооружают спец канализации с очистными сооружениями или собирают отходы в специальные емкости и затем их отправляют на захоронение.

Перед погребением радиоактивные отходы, как правило, перерабатывают с целью уменьшения объёма. Твёрдые отходы прессуют, переплавляют или сжигают, а затем цементируют или бетонируют в блоки. Жидкие отходы концентрируют методом выпаривания, химического осаждения или ионного обмена и цементируют или бетонируют.

С высокоактивных отходов изымают долгоживущие радионуклиды: цезий, стронций, трансурановые элементы, а затем такие отходы подвергают принуждения, кальцинированию, что сводит к минимуму их воздействию на внешнюю среду.

Пункты захоронения радиоактивных отходов располагают за пределами зон перспективного развития населенных пунктов и зон отдыха, а также не ближе 500 м от открытых водоемов. Вокруг пункта захоронения с создается санитарно-защитная зона.

Захоронение низкоактивных отходов проводят в простых или бетонированных траншеях, котлованах и засыпают слоем грунта толщиной не менее 1 м.

Захоронение среднеактивных отходов проводят в специальных могильниках, что есть бетонированных хранилищах глубиной около 20 м, шириной 25 м, длиной 100-200 м, разделенных на отсеки. Толщина бетонного яруса около 1 м. Отсеки заполняются твёрдыми отходами до половины глубины, промежутки заливают бетоном и сверху покрывают слоями бетона и глины, препятствующими прохождению дождевых и грунтовых вод.

Предполагается, что через 100 лет после захоронения радиоактивных отходов этот участок земли будет пригодна для ведения сельского хозяйства или строительства домов.

Для захоронения высокоактивных отходов могут использоваться производимые соляные и угольные шахты в геологически спокойных

районах. Чтобы защитить людей и окружающую среду от трагических случаев, специалистам всех рангов, которые проектируют, строят и эксплуатируют объекты и оборудование с использованием источников РО. Необходимы глубокие знания, высокая личная ответственность, дисциплина и педантизм в неукоснительном выполнении требований радиационной безопасности, изложенных в нормативных документах.

1.6. Организация безопасной работы с радиоактивными веществами и оборудованием, содержащим радиоактивные вещества

При работе с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений первоочередное значение приобретает правильная организация труда, которая должна обеспечивать безопасность обслуживающего персонала и населения в целом. Иными словами, необходимо создать условия, при которых уровень излучения от источников внутреннего и внешнего облучения не будет превышать регламентируемых дозовых пределов. Сюда относятся защита от внешних потоков излучения, предотвращение распространения радионуклидов в рабочие помещения и внешнюю среду, соответствующая планировка и отделка помещений, организация необходимого радиационного контроля и санитарно-пропускного режима, обеспечение необходимых условий транспортировки радиоактивных веществ, сбора и захоронения радиоактивных отходов, использование средств индивидуальной защиты, проведение дезактивационных работ, а также устройство вентиляции, пылегазоочистки, отопления, водоснабжения и канализации, установление соответствующего режима труда и т.д.

Общие требования. Радиационный объект (источник излучения) до начала эксплуатации принимает комиссия в составе представителей организации и органов государственного надзора за радиационной безопасностью. Комиссия устанавливает соответствие принимаемого объекта проекту, требованиям действующих норм и правил, необходимым условиям сохранности и эксплуатации источников излучения.

Организации, связанной с использованием источников излучения, разрешается приступить к своей деятельности только при наличии соответствующей лицензии и санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии условий работы с источниками излучения санитарным правилам, действительного на срок не более пяти лет.

Работа с источниками излучения разрешается только в помещениях, указанных в санитарно-эпидемиологическом заключении. Про-

ведение работ, не связанных с применением источников излучения, в этих помещениях разрешается только в случаях, вызванных производственной необходимостью. На дверях помещений указывается его назначение, класс проводимых работ с открытыми источниками излучения и знак радиационной опасности.

Оборудование, контейнеры, упаковки, аппараты и транспортные средства, содержащие источники излучения, должны иметь знак радиационной опасности. Допускается отсутствие знака радиационной опасности на оборудовании в помещении, на котором поставлен знак радиационной опасности.

К моменту получения источника излучения эксплуатирующая организация утверждает список лиц, допущенных к работе, назначает приказом по организации лиц, ответственных за учёт и хранение источников излучения, организацию сбора, хранения и сдачу радиоактивных отходов, производственный контроль за радиационной безопасностью.

К работе с источниками излучения (персонал группы А) допускаются лица не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний. Перед допуском к работе с источниками излучения персонал проходит обучение, инструктаж и проверку знаний правил безопасности проведения работ и действующих инструкций. Проверку знаний правил безопасности у работающих проводит комиссия до начала работ и периодически, не реже одного раза в год, а у руководящего состава - не реже одного раза в 3 года. Лица, не удовлетворяющие квалификационным требованиям к работе не допускаются.

Работа с закрытыми источниками излучения и устройствами, генерирующими ионизирующее излучение. Источники ионизирующего излучения подлежат периодическому контролю на герметичность. В случае нарушения герметичности или по истечении установленного срока эксплуатации их использовать не допускается.

Устройство, в которое помещен закрытый источник излучения, должно быть устойчивым к механическим, химическим, температурным и другим воздействиям, иметь знак радиационной опасности.

В нерабочем положении закрытые источники излучения должны находиться в защитных устройствах, а установки, генерирующие ионизирующее излучение, - обесточены.

Для извлечения закрытого источника излучения из контейнера пользуются дистанционным инструментом или специальными приспособлениями. При работе с источником излучения применяют защит-

ные экраны и манипуляторы, а при работе с источником излучения, создающим мощность дозы более 2 мГр/ч на расстоянии 1 м, - специальные защитные устройства (боксы, шкафы и др.) с дистанционным управлением.

Рабочую часть стационарных аппаратов и установок с неограниченным по направлению пучком излучения размещают в отдельном помещении (преимущественно в отдельном здании или отдельном крыле здания). Материал, толщина стен, пола и потолка этого помещения при любых положениях источника излучения и направлении пучка должны способствовать ослаблению первичного и рассеянного излучения до допустимых значений.

Пульт управления таким аппаратом размещают в отдельном от источника излучения помещении. Входная дверь в помещение, где находится аппарат, блокируется с механизмом перемещения источника излучения или с рубильником высокого (ускоряющего) напряжения так, чтобы исключить возможность случайного облучения персонала.

При подводном хранении закрытых источников излучения предусматривается установка системы автоматического поддержания уровня воды в бассейне, сигнализация об изменении уровня воды и о повышении мощности дозы в рабочем помещении.

Защита от внешних потоков излучения. При работе с закрытыми радиоактивными источниками излучения персонал может подвергаться только внешнему облучению. В целях обеспечения радиационной безопасности персонала, а также населения следует предусмотреть следующие мероприятия: направлять источник излучения в сторону земли или туда, где отсутствуют люди; исключить доступ посторонних лиц к источникам излучения; удалить источники излучения от обслуживающего персонала и других лиц на возможно большее расстояние; ограничить время пребывания людей вблизи источников излучения; вывешивать знак радиационной опасности и предупредительные плакаты, которые должны быть отчетливо видны с расстояния не менее 3 м.

Продолжительность пребывания работника в опасной зоне воздействия ионизирующего излучения должна быть ограничена временем, в течение которого он получит дозу, не превышающую допустимую.

В общем случае интенсивность излучения изменяется обратно пропорционально квадрату расстояния. При соблюдении необходимого расстояния можно избежать применения защитных экранов, кото-

рые обычно создают определенные неудобства при работе. Для увеличения расстояния между работающим и источником излучения эффективным является дистанционное управление.

Радионуклиды как потенциальные источники внутреннего облучения, в соответствии с НРБ-99, разделены по степени радиационной опасности на четыре группы в зависимости от минимально значимой активности: группа А - радионуклиды с минимально значимой активностью 103 Бк, группа Б - 104-105 Бк, группа В – 103-107 Бк и группа Г - 108 и более Бк, также сюда относятся короткоживущие радионуклиды с периодом полураспада менее 24 ч.

Все работы с использованием открытых источников излучения разделены на три класса в зависимости от группы радиационной опасности радионуклида и его активности. Требования к размещению и оборудованию помещений, в которых используются открытые источники излучения, определяются классом работ.

Суммарная активность на рабочем месте, приведенная к группе А, для I класса работ составляет более 108 Бк, II – 105-108 Бк, III - 103-105 Бк.

Комплекс мероприятий для обеспечения радиационной безопасности при работе с открытыми источниками излучения включает в себя защиту персонала от внутреннего и внешнего облучения, ограничение загрязнения воздуха и поверхностей рабочих помещений, кожных покровов и одежды персонала, а также объектов окружающей среды - воздуха, почвы, растительности и т.п. как при нормальной эксплуатации, так и при проведении работ, связанных с ликвидацией последствий радиационной аварии.

Ограничение поступления радионуклидов в рабочие помещения и окружающую среду достигается за счет использования системы статических (оборудование, стены и перекрытия помещений) и динамических (вентиляция и газоочистка) барьеров.

В организациях, где осуществляется работа с открытыми источниками излучения, помещения для выполнения каждого класса работ должны располагаться в одном и том же месте. В тех случаях, когда проводятся работы, относящиеся одновременно к трем классам, помещения разделяют на зоны в соответствии с классом выполняемых в них работ.

Работы III класса производят в отдельных помещениях, соответствующих требованиям, предъявляемым к химическим лабораториям, для которых предусмотрено устройство приточно-вытяжной вентиля-

ции. Работы, связанные с возможностью радиоактивного загрязнения воздуха (операции с порошками, упаривание растворов, работа с эманулирующими и летучими веществами и др.), выполняют в вытяжных шкафах.

Работы II класса проводят в помещениях, скомпонованных в отдельной части здания изолированно от других помещений. При планировке выделяют помещения для постоянного и временного пребывания персонала, в состав которых входит санпропускник или саншлюз. Помещения для работ II класса оборудуют вытяжными шкафами или боксами.

Работы I класса проводят в отдельном здании или изолированной части здания с отдельным входом только через санпропускник. Рабочие помещения оборудуют боксами, камерами, каньонами или другим герметичным оборудованием. В зависимости от выполняемых в помещениях функций все помещения условно относят к одной из трех зон.

Первая зона является необслуживаемым помещением. Здесь размещается технологическое оборудование и коммуникации, являющиеся основными источниками излучения и радиоактивного загрязнения. Пребывание персонала при работающем технологическом оборудовании здесь не допускается.

Вторая зона относится к периодически обслуживаемому помещению, предназначенному для ремонта оборудования, проведения работ, связанных с вскрытием технологического оборудования, загрузкой и выгрузкой радиоактивных материалов, временного хранения сырья, готовой продукции и радиоактивных отходов.

Третья зона - это помещение, предназначенное для постоянного пребывания персонала в течение смены. Здесь находятся операторские, пульты управления и другое оборудование и аппаратура. В целях предотвращения распространения радиоактивного загрязнения между зонами оборудуются саншлюзы.

Производственные операции с радиоактивными веществами в камерах и боксах выполняют с помощью дистанционных средств или с использованием перчаток, герметично смонтированных в фасадную стенку.

Количество радиоактивных веществ на рабочем месте должно быть минимально необходимым. При возможности выбора радиоактивных веществ следует отдать предпочтение веществам с меньшей группой радиационной опасности (удельной активностью), а порошки заменить растворами.

Число операций, при которых возможно радиоактивное загрязнение помещений и окружающей среды (пересыпание порошков, возгонка и т. п.), следует свести к минимуму. При ручных операциях с радиоактивными растворами используют автопипетки или пипетки с грушами.

Организация работы с открытыми источниками должна быть направлена на минимизацию радиоактивных отходов, образующихся при технологических процессах (операциях).

Для ограничения загрязнения рабочих поверхностей, оборудования и помещений при работе с радиоактивными веществами в лабораторных условиях следует пользоваться лотками и поддонами, выполненными из слабосорбирующих материалов, пластиковыми пленками, фильтровальной бумагой и другими материалами разового пользования.

Приёмники для слива радиоактивных растворов (раковины, трапы и т. д.) изготавливают из коррозионностойких материалов или легко дезактивируемых коррозионностойких покрытий. Конструкция приемников должна исключать возможность разбрызгивания растворов.

Защиту от радиоактивного загрязнения воздуха рабочих помещений и атмосферного воздуха обеспечивают с помощью вентиляционных и воздухоочистных устройств. Рабочие помещения, вытяжные шкафы, боксы, каньоны и другое технологическое оборудование устраивают таким образом, чтобы поток воздуха был направлен из менее загрязненных пространств в более загрязненные.

В зданиях, где для работ с открытыми источниками излучения отведена только часть общей площади, предусматриваются отдельные системы вентиляции.

В герметичных камерах и боксах при закрытых проемах обеспечивается разрежение, составляющее не менее 20 мм вод. ст. Расчетная скорость движения воздуха в рабочих проемах вытяжных шкафов и укрытий находится на уровне 1,5 м/с.

Удаляемый из укрытий, боксов, камер, шкафов и другого оборудования загрязненный воздух перед выбросом в атмосферу подвергается очистке. Фильтры и аппараты устанавливают непосредственно возле мест отсоса, с тем чтобы максимально снизить загрязнение систем магистральных воздухоотводов. Разбавление загрязненного воздуха до его очистки запрещено.

Высота вытяжных труб должна обеспечивать снижение объемной активности радиоактивных веществ в атмосферном воздухе в месте их

приземления до значений, не превышающих квоты предела дозы для населения.

Разрешается удалять воздух во внешнюю среду без очистки, если его суммарный объем выброса за год не превышает установленного для организации допустимого значения.

Пылегазоочистное оборудование размещают в изолированных помещениях, вход и выход из которых осуществляется через саншлюз.

В помещениях для проведения работ I класса и отдельных работ II класса предусматривается подача воздуха к изолирующим индивидуальным средствам защиты персонала (пневмокостюмам, пневмошлемам, шланговым противогазам), а также возможность подключения передвижных вытяжных установок к системам вытяжной вентиляции.

2. ЛАЗЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

2.1. Классификация лазерных изделий

Классификация по степени опасности генерируемого излучения лазерные изделия в зависимости от генерируемого излучения подразделяются на четыре класса опасности.

Класс 1. Лазерные изделия безопасные при предполагаемых условиях эксплуатации.

Класс 2. Лазерные изделия, генерирующие видимое излучение в диапазоне длин волн от 400 до 700 им. Защита глаз обеспечивается естественными реакциями, включая рефлекс мигания.

Класс 3А. Лазерные изделия безопасные для наблюдения незащищенным глазом. Для лазерных изделий, генерирующих излучение в диапазоне длин волн от 400 до 700 им, защита обеспечивается естественными реакциями, включая рефлекс мигания. Для других длин волн опасность для незащищенного глаза не больше чем для класса 1.

Непосредственное наблюдение пучка, испускаемого лазерными изделиями класса 3А с помощью оптических инструментов (например, бинокль, телескоп, микроскоп), может быть опасным.

Класс 3 В. Непосредственно наблюдение таких лазерных изделий всегда опасно. Видимое рассеянное излучение обычно безопасно.

Условия безопасного наблюдения диффузного отражения для лазерных изделий класса 3В в видимой области: минимальное расстояние для наблюдения между глазом и экраном - 13 см, максимальное время наблюдения - 10 с.

Класс 4. Лазерные изделия, создающие опасное рассеянное излучение. Они могут вызвать поражение кожи, а также создать опасность пожара. При их использовании следует соблюдать особую осторожность.

Класс опасности лазерных изделий определяется при их разработке и указывается в технических условиях на изделия, эксплуатационной, ремонтной и другой технической и рекламной документации.

При поставке изделий на внутренний рынок осуществляется приёмка лазерных изделий согласно СанПиН 5804. При этом в зависимости от условий применения (эксплуатации) лазерных изделий проводится классификация условий и характера труда по лазерной опасности в соответствии с ПДУ, приведенными в СанПиН 5804.

Если в процессе изготовления или эксплуатации лазерного изделия произведены изменения, влияющие на основные параметры лазерного изделия (мощность, энергию лазерного излучения, длину волны, диаметр пучка, длительность импульса и др.), предприятие, осуществляющее такие изменения, должно провести повторную классификацию лазерного изделия и внести изменения, в том числе по требованиям опасности, в соответствующую техническую документацию.

Лазерные изделия, при работе которых возможно образование других, помимо лазерного излучения, опасных и вредных производственных факторов, должны иметь соответствующие знаки безопасности.

2.2. Защитные устройства и блокировки

Лазерное изделие должно иметь защитные устройства, предотвращающие несанкционированное воздействие на персонал лазерного излучения, превышающего ДПИ для класса 1, а также защитные блокировки с целью обеспечения безопасности при техническом обслуживании и работе.

Защитные блокировки должны предусматривать отключение подачи опасного электрического напряжения к лазерному изделию или его составным частям. Возможность генерирования лазерного излучения при случайном отключении блокировок должна быть исключена.

Любая часть защитного устройства, при снятии или смещении которой возможен доступ персонала к лазерному излучению с уровнем выше ДПИ для класса 1, должна иметь табличку с надписью: «Внимание! При открывании - лазерное излучение». Кроме того, в зависимо-

сти от класса опасности лазерного изделия таблички должны иметь дополнительно надписи:

а) если уровень лазерного излучения не превышает ДПИ для класса 2: «Не смотреть в пучок»;

б) если уровень лазерного излучения не превышает ДПИ для класса 3А: «Не смотреть в пучок и не наблюдать непосредственно с помощью оптических инструментов»;

в) если уровень лазерного излучения не превышает ДПИ для класса 3В: «Избегать облучения пучком»;

г) если уровень лазерного излучения превышает ДПИ для класса 3В: «Избегать облучения глаз или кожи прямым или рассеянным излучением».

2.3. Органы управления лазерным изделием и системы наблюдения

Органы управления должны быть размещены и сгруппированы с учетом последовательности операций таким образом, чтобы при регулировке и работе не происходило облучение персонала лазерным излучением с уровнем, превышающим ДПИ для класса 1. Формы органов управления должны легко идентифицироваться.

Панель управления лазерного изделия должна быть оборудована в соответствии с ГОСТ 23000, ГОСТ 22613, ГОСТ 22614 и ГОСТ 22615.

Лазерные изделия классов 3А, 3В и 4 должны быть снабжены ключом управления. Ключ должен быть съемным и при его отсутствии лазерное изделие не должно работать.

Лазерные изделия классов 3В и 4, как правило, должны иметь дистанционное управление.

Любые системы наблюдения, входящие в состав лазерного изделия, должны обеспечивать снижение интенсивности лазерного излучения до величин, не превышающих ДПИ класса 1.

Для предотвращения потери информации вследствие влияния внешнего освещения индикаторы и указатели должны быть снабжены специальными защитными экранами или колпаками.

2.4. Требования к размещению лазерных изделий, организации рабочих мест и помещениям

Требования к размещению лазерных изделий, организации рабочих мест и помещениям - в соответствии с настоящим стандартом и ГОСТ 12.3.002.

2.4.1. Требования к размещению лазерных изделий

Размещение лазерных изделий в каждом конкретном случае проводится с учётом класса опасности изделия, условий и режима труда персонала, особенностей технологического процесса, подводки коммуникаций, планировки помещений и т. д. Расстояния между лазерными изделиями должны обеспечивать безопасные условия труда и удобства при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте, при этом рекомендуется:

1) со стороны органов управления лазерных изделий (классов 3А, 3В, 4): при однорядном расположении - не менее 1,5 м; при двухрядном - не менее 2,0 м;

2) с других сторон - не менее 1,0 м.

Общие проходы в указанные значения не входят.

Траектория прохождения лазерного пучка должна быть заключена в оболочку из несгораемого материала или иметь ограждение, снижающие уровень лазерного излучения при визуальном наблюдении лазерного пучка до ДПИ для класса 1 и исключают бесконтрольное попадание лазерного пучка на зеркально отражающие поверхности. Оболочка или ограждение траектории лазерного пучка должны иметь цветовую или световую маркировку, предупреждающие надписи, знак лазерной опасности. Открытые траектории в зоне возможного нахождения человека должны располагаться значительно выше уровня глаз. Минимальная высота траектории 2,2 м.

2.4.2. Требования к организации рабочих мест

Рабочие места должны быть организованы таким образом, чтобы исключить возможность воздействия на персонал лазерного излучения или чтобы его величина не превышала ДПИ для класса 1.

Рабочее место обслуживающего персонала, взаимное расположение всех элементов (органов управления, средств отображения информации, оповещения и др.) должны обеспечивать рациональность рабочих движений и максимально учитывать энергетические, скоростные, силовые и психофизиологические возможности человека.

Следует предусматривать наличие мест для размещения съемных деталей, переносной измерительной аппаратуры, хранения заготовок, готовых изделий и др.

Наличие оперативной связи для вызова наладчика при нарушении работы лазерных изделий классов ЗВ и 4 обязательно.

2.4.3. Требования к помещениям

Лазерные изделия, кроме классов 1, 2 и 3А как правило, должны эксплуатироваться в специально выделенных помещениях либо могут располагаться в открытом пространстве на фундаментах или платформах транспортных средств.

Помещения должны соответствовать требованиям пожарной безопасности и иметь необходимые средства предотвращения пожара и противопожарной защиты.

Требования по пожаро- и взрывобезопасности разрабатываются с учетом технических характеристик лазерных изделий и условий их эксплуатации и должны соответствовать ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.010 и другим регламентирующим документам.

Отделку помещений следует выполнять только из негорючих материалов. Не допускается применение глянцевых, блестящих, хорошо (зеркально) отражающих лазерное излучение материалов (коэффициент отражения рекомендуется не более 0,4).

Двери помещений должны иметь знак лазерной опасности (приложение Б). Кроме того, двери помещений, в которых эксплуатируются лазеры классов ЗВ и 4, должны быть оборудованы специальным замком и дополнительно иметь надпись: «Посторонним вход запрещен».

Контроль освещенности рабочей зоны в соответствии с ГОСТ 24940 и СНиП 11-4-79. Следует предусматривать необходимые способы регулирования освещенности и дежурное освещение.

При проектировании помещений для лазерных изделий классов ЗВ и 4 следует проверить необходимость применения санитарного и функционального зонирования по лазерной безопасности.

В конкретных случаях схемы зонирования и взаимного расположения помещений зависят от вида, мощности и назначения лазерных изделий, масштаба работ, пролетов и шагов применяемых строительных конструкций.

К помещениям, в которых лазерные изделия используются в технологических целях (то есть используются как средства производства), предъявляются дополнительные требования.

Высота помещений должна быть не менее 4,2 м. Коммуникации (вода, электроэнергия, воздух, вакуумсистемы, инертные газы и др.) следует прокладывать под полом в специальных каналах с защитными коробами (возвышение над уровнем пола не допускается) или подвешивать кабели на высоте не менее 2,2 м от пола.

При проектировании помещений, при необходимости, предусматриваются устройства подъемно-транспортных механизмов, применяемых для монтажа и демонтажа исследовательского и инженерного оборудования, а также для работы с образцами (мишенями).

Допустимые уровни шума в помещении должны соответствовать ГОСТ 12.1.003. В случае превышения нормируемых величин предусматривают дополнительную изоляцию рабочих помещений звукоизолирующим или поглощающим материалом и индивидуальные средства защиты.

Воздух рабочей зоны в рабочих помещениях должен соответствовать оптимальным в соответствии с ГОСТ 12.1.005. Допустимые нормы содержания ионов в воздухе рабочего помещения должны соответствовать Сан-ПиН 2152 с Дополнением к ним от 14.09.83.

Требования по санитарному ограничению содержания вредных химических и токсических веществ в воздухе рабочей зоны и контроль должны соответствовать ГОСТ 12.1.005 и ГОСТ 12.1.014.

Помещения должны иметь проточно-вытяжную вентиляцию. При необходимости, рабочие места должны быть оборудованы местной вытяжкой с целью исключения попадания в рабочее помещение продуктов взаимодействия лазерного излучения с обрабатываемыми материалами.

Гигиенические характеристики, нормы вибрации и требования к обеспечению вибробезопасных условий труда должны соответствовать ГОСТ 12.1.012.

2.5. Контроль лазерного излучения

Сущность дозиметрического контроля ЛИ на рабочих местах заключается в измерении энергетических параметров излучения, воздействующего на глаза и кожу конкретного работающего в течение рабочего дня и сопоставлении измеренных уровней с нормируемыми величинами.

Дозиметрический контроль проводится не реже одного раза в год в порядке текущего санитарного надзора, а также при приемке в эксплуатацию новых лазерных изделий II - IV классов; при внесении изменений в конструкцию действующих лазерных изделий; при изменении конструкции средств коллективной защиты; при проведении экспериментальных и наладочных работ; при аттестации рабочих мест; при организации новых рабочих мест. Дозиметрический контроль для лазеров (лазерных изделий) 1-го класса опасности не проводится. При отсутствии превышения ПДУ ЛИ периодичность проведения измерений может быть увеличена по согласованию с органами госсаннадзора,

но не реже, чем 1 раз в три года. Дозиметрический контроль проводят при работе лазера в режиме максимальной отдачи мощности (энергии).

2.6. Безопасность при эксплуатации и обслуживании лазерных изделий

При эксплуатации лазерных изделий II - IV класса приказом руководителя организации из числа специалистов, имеющих соответствующую квалификацию, назначается работник, прошедший специальное обучение, отвечающий за обеспечение безопасных условий работы.

Для ввода лазерного изделия III и IV класса в эксплуатацию комиссии, назначенной администрацией организации, с обязательным включением в её состав территориальных органов и учреждений государственного санитарного надзора, должна быть представлена следующая документация: паспорт на лазерное изделие; инструкция по эксплуатации и технике безопасности; утвержденный план размещения лазерных изделий; санитарный паспорт лазерного изделия.

Безопасность на рабочих местах при эксплуатации лазерных изделий должна обеспечиваться конструкцией изделия. В пределах рабочей зоны уровни воздействия ЛИ и других неблагоприятных производственных факторов не должны превышать допустимых значений.

По окончании работы на лазерных изделиях III, IV класса ключ управления должен быть удален из гнезда. Запрещается отключать блокировку и сигнализацию во время работы лазера или зарядки конденсаторных батарей.

Пучок излучения лазеров II - IV класса должен ограничиваться на конце своей полезной траектории диффузным отражателем или поглотителем. При использовании лазерных изделий III и IV класса область взаимодействия лазерного пучка и мишени должна ограждаться материалами, непрозрачными для лазерного излучения.

При транспортировании излучения от лазеров III, IV класса должны использоваться специальные системы, исключающие попадание в рабочие помещения прямого и зеркально отраженного излучения. Защитные экраны систем транспортирования не должны разрушаться при случайном кратковременном воздействии на них транспортируемого лазерного излучения.

Открытые траектории излучения лазеров II класса должны располагаться выше или ниже уровня глаз работающих. Зеркала, линзы и

делители пучков должны быть жестко закреплены для предотвращения случайных зеркальных отражений излучения лазерных изделий II - IV класса в рабочую зону; перемещение их может производиться во время работы лазера только под контролем ответственного лица с обязательным применением средств индивидуальной защиты.

Запрещается проводить визуальную юстировку лазеров II - IV класса без соответствующих средств защиты. При работе с лазерными изделиями III и IV класса запрещается использовать оптические системы наблюдения (бинокли, микроскопы, теодолиты и др.), не оснащенные средствами защиты от излучения.

Зоны распространения лазерного излучения должны обозначаться знаками лазерной опасности. Если лазерный пучок выходит за пределы контролируемой зоны, в конце его полезной траектории должен быть ограничитель.

Безопасность при работе с открытыми лазерными изделиями обеспечивается путём применения средств индивидуальной защиты.

Производственные помещения, в которых эксплуатируются лазерные изделия, должны отвечать требованиям действующих строительных норм и правил и обеспечивать безопасность обслуживания изделий. Для лазерных изделий III, IV класса, исходя из конструктивных и технологических особенностей, должны быть соблюдены следующие нормативы свободного пространства: с лицевой стороны пультов и панелей управления не менее 1,5 м при однорядном расположении лазерных изделий и не менее 2 м - при двурядном; с задней и боковой сторон лазерных изделий при наличии открывающихся дверей, съемных панелей и других устройств, к которым необходим доступ - не менее 1,0 м. Стены и перегородки помещений, в которых размещаются лазерные изделия III, IV классов, должны изготавливаться из негорючих материалов с матовой поверхностью.

Помещения, в которых при эксплуатации лазерных изделий происходит образование вредных газов и аэрозолей, должны быть оборудованы общеобменной, а в необходимых случаях и местной вытяжной вентиляцией для удаления загрязненного воздуха с последующей очисткой его. В случае использования веществ I и II классов опасности и вредности должна быть предусмотрена аварийная вентиляция. Двери помещений, в которых размещены лазерные изделия III, IV класса, должны быть заперты на внутренние замки с блокирующими устройствами, исключающими доступ в помещения во время работы лазеров.

На двери должен быть знак лазерной опасности и световое табло «Опасно, работает лазер!».

3. Безопасность эксплуатации подъёмно-транспортных машин и оборудования

3.1. Общие понятия и классификация грузоподъёмных машин и механизмов

Грузоподъёмные машины - это машины циклического действия, предназначенные для подъёма и перемещения грузов на небольшие расстояния в пределах определенной площади промышленного предприятия.

Грузоподъёмные машины весьма разнообразны по назначению, принципам действия и конструктивному исполнению.

По назначению грузоподъёмные машины условно разделяют на общего и специального назначения. Машины общего назначения являются в некоторой степени универсальными. Их используют в производственных условиях для выполнения только подъёмно-транспортных операций. Специальные грузоподъёмные машины используют для подъёма и перемещения определенных видов грузов либо для выполнения подъёмно-транспортных операций при специальных технологических процессах. В учебнике рассмотрены в основном грузоподъёмные машины общего назначения.

По конструктивному исполнению грузоподъёмные машины классифицируют на подъёмные механизмы (домкраты, тали и др.), подъёмники, грузоподъёмные краны, погрузчики и манипуляторы.

Кроме того, грузоподъёмные машины в зависимости от конфигурации обслуживаемой рабочей площади можно разделить на следующие группы: подъёмные механизмы, подъёмники - определенная точка рабочей площади; тележки, тали - рабочая площадь в виде прямолинейной или криволинейной полосы; стационарные поворотные краны - рабочая площадь в виде узкого кольца; стреловые краны, манипуляторы - рабочая площадь в виде широкого кольца или сектора; краны мостового типа, кабельные, краны-штабелёры, манипуляторы - рабочая площадь в виде прямоугольника; погрузчики, манипуляторы, самоходные краны - рабочая площадь произвольной конфигурации.

3.2. Требования НПА и ТНПА к организации безопасной эксплуатации грузоподъёмных машин и механизмов, лифтов.

Для подвешивания на крюк груза без предварительной обвязки (груз, имеющий петли, рымы, цапфы, а также находящийся в ковшах, бадьях, контейнерах или другой таре) или в тех случаях, когда груз захватывается полуавтоматическими захватными устройствами, могут допускаться рабочие основных профессий, дополнительно обученные профессии стропальщика по сокращенной программе. К этим рабочим должны предъявляться те же требования, что и к стропальщикам.

Краны могут быть допущены к перемещению грузов, масса которых не превышает паспортную грузоподъемность. При эксплуатации крана не должны нарушаться требования, изложенные в его паспорте и руководстве по эксплуатации.

Перемещение грузов над перекрытиями, под которыми размещены производственные, жилые или служебные помещения, где могут находиться люди, не допускается.

Неисправные грузозахватные приспособления, а также приспособления, не имеющие бирок (клейм), не должны находиться в местах производства работ.

Не допускается нахождение в местах производства работ немаркированной и поврежденной тары.

Схемы строповки, графическое изображение способов строповки и, зацепки грузов должны быть выданы на руки стропальщикам и крановщикам или вывешены в местах производства работ. Место производства работ по перемещению грузов кранами должно быть освещено в соответствии с проектом производства работ.

Работа крана должна быть прекращена при скорости ветра, превышающей допустимую для данного крана, при снегопаде, дожде или тумане, при температуре ниже указанной в паспорте и в других случаях, когда крановщик плохо различает сигналы стропальщика или перемещаемый груз.

Для безопасного выполнения работ по перемещению грузов кранами производитель работ обязаны обеспечить соблюдение следующих требований:

- на месте производства работ по перемещению грузов, а также на кране не должно допускаться нахождение лиц, не имеющих прямого отношения к выполняемой работе;
- вход на мостовые краны и спуск с них должны производиться через посадочную площадку или, в отдельных случаях, через проходную галерею;

- строительно-монтажные работы должны выполняться по проекту производства работ кранами (ППРк), в котором должны предусматриваться:

- перемещение груза не должно производиться при нахождении под ним людей; стропальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз поднят на высоту не более 1000 мм от уровня площадки;

- перемещение груза, масса которого неизвестна, должно производиться только после определения его фактической массы;

- груз или грузозахватное приспособление при их горизонтальном перемещении должны быть предварительно подняты на 500 мм выше встречающихся на пути предметов;

- опускать перемещаемый груз разрешается лишь на предназначенное для этого место, где исключается возможность падения, опрокидывания или сползания устанавливаемого груза; на место установки груза должны быть предварительно уложены подкладки соответствующей прочности для того, чтобы стропы могли быть легко и без повреждения извлечены из-под груза;

- по окончании работы или в перерыве груз не должен оставаться в подвешенном состоянии;

- при подъеме груза он должен быть предварительно поднят на высоту не более 200-300 мм для проверки правильности строповки и надежности действия тормоза;

- при подъеме груза, установленного вблизи стены, колонны, штабеля, железнодорожного вагона, станка или другого оборудования, не должно допускаться нахождение людей (в том числе стропальщика) между поднимаемым грузом и указанными частями здания или оборудованием; это требование должно также выполняться при опускании и перемещении груза.

При работе крана не допускаются:

- вход в кабину крана во время его движения;

- нахождение людей возле работающего стрелового крана во избежание зажатия их между поворотной и неповоротной частями крана;

- перемещение груза, находящегося в неустойчивом положении или подвешенного за один рог двурогого крюка;

- перемещение людей или груза с находящимися на нем людьми;

- подъем груза, засыпанного землей или примерзшего к земле, заложеного другими грузами, укрепленного болтами или залитого бе-

тоном, а также металла и шлака, застывшего в печи или приварившего после слива;

- освобождение краном защемленных грузом стропов, канатов или цепей;

- оттягивание груза во время его подъема, перемещения и опускания; для разворота длинномерных и крупногабаритных грузов во время их перемещения должны применяться крючья или оттяжки соответствующей длины;

- выравнивание перемещаемого груза руками, а также поправка стропов на весу;

- подача груза в оконные проемы, на балконы и лоджии без специальных приемных площадок или специальных приспособлений;

- работа при отключенных или неисправных приборах безопасности и тормозах;

- подъем груза непосредственно с места его установки (с земли, площадки, штабеля и т.п.) стреловой лебедкой, а также механизмами подъема и телескопирования стрелы;

- посадка в тару, поднятую краном, и нахождение в ней людей;

- нахождение людей под стрелой крана при ее подъеме и опускании без груза.

Самоходные машины должны быть оборудованы звуковой и световой сигнализацией. На грузовых крюках грузоподъемных машин и съемных грузозахватных приспособлений обязательно наличие предохранительных замыкающих устройств, предотвращающих самопроизвольное выпадение грузозахватного приспособления или груза.

Дверь для входа в кабину управления снабжают блокировкой, не позволяющей начать движение при открытой двери.

3.3. Порядок регистрации и техническое освидетельствование грузоподъемных машин и механизмов, лифтов

Регистрации в органах технадзора (инспекциях) до пуска в работу подлежат следующие грузоподъемные машины: краны всех типов, за исключением кранов всех типов с ручным приводом механизмов, а также кранов, у которых при ручном приводе механизмов передвижения в качестве механизмов подъема применен пневматический или гидравлический цилиндр; краны мостового типа и передвижные или поворотные консольные краны грузоподъемностью до 10 т включительно, управляемые с пола посредством кнопочного аппарата, под-

вешенного на кране, со стационарного пульта; краны стрелового типа грузоподъемностью до 1 т включительно; краны стрелового типа с постоянным вылетом или не снабженные механизмом поворота; электрические тали и лебедки для подъема груза и (или) людей.

Грузоподъемные машины подлежат *перерегистрации* после реконструкции, ремонта, если на машину был составлен новый паспорт; передачи машины другому владельцу; перестановки крана мостового типа на новое место.

Разрешение на пуск в работу грузоподъемной машины, подлежащей регистрации в органах технадзора, должно быть получено: перед пуском в работу вновь зарегистрированной грузоподъемной машины; после монтажа, вызванного установкой грузоподъемной машины на новом месте; после реконструкции грузоподъемной машины; после ремонта или замены расчётных элементов или узлов металлоконструкций грузоподъемной машины с применением сварки.

Техническое освидетельствование. Грузоподъемные машины, находящиеся в работе, подвергают периодическому техническому освидетельствованию: *частичному*, не реже одного раза в 12 месяцев; *полному*, не реже одного раза в три года. Редко используемые грузоподъемные машины подвергают полному техническому освидетельствованию не реже одного раза в пять лет. Внеочередное полное техническое освидетельствование грузоподъемной машины проводят после установки грузоподъемной машины на новом месте, реконструкции машины, ремонта или замены расчётных элементов или узлов, металлоконструкций машины с применением сварки. Техническое освидетельствование имеет целью установить, что грузоподъемная машина и её установка соответствует предъявляемым требованиям; находится в исправном состоянии, обеспечивающем её безопасную работу; организация надзора и обслуживания грузоподъемной машины соответствует требованиям безопасности. При полном техническом освидетельствовании грузоподъемная машина подвергается осмотру, статическому испытанию, динамическому испытанию. При техническом освидетельствовании грузоподъемной машины осматриваются и проверяются в работе её узлы и механизмы, электрооборудование, приборы безопасности, тормоза, ходовые колеса и аппараты управления, а также освещение, сигнализация и регламентированные габариты.

Цель *статических испытаний* - проверка прочности металлических конструкций грузоподъемных машин и устойчивости против оп-

рокидывания (для стреловых кранов). Статические испытания кранов производят нагрузкой, на 25 % превышающей его грузоподъемность.

Кран устанавливают над опорами крановых путей, а его тележку (тележки) - в положение, отвечающее наибольшему прогибу. При стреловом кране стрела устанавливается относительно ходовой платформы в положение, соответствующее наименьшей устойчивости крана. Крюком или заменяющим его устройством захватывается груз и поднимается на высоту 100–200 мм с последующей выдержкой в таком положении в течение 10 мин. По истечении 10 мин груз опускают и проверяют наличие или отсутствие остаточной деформации моста крана (при стреловых кранах груз не должен опуститься на землю, не должны появиться трещины, деформации и т. п.).

Динамическое испытание грузоподъемных машин производится грузом, на 10 % превышающим грузоподъемность машины, и имеет целью проверку действия механизмов грузоподъемной машины и их тормозов. Динамическое испытание допускается осуществлять рабочим грузом. При динамическом испытании производят повторный подъем и опускание груза.

При техническом освидетельствовании стальные канаты (тросы) бракуют по числу обрывов проволок на длине одного шага свивки каната, при этом учитываются их конструкция, степень износа или коррозии, назначение, соотношение диаметра блока, огибаемого канатом, к диаметру последнего. При обнаружении оборванной пряди канат к эксплуатации не допускают. Все канаты и цепи, применяемые на подъемно-транспортных машинах, проверяют по формуле $P/N \geq k$, где k - коэффициент запаса прочности; P - разрывное усилие; N - натяжение каната или цепи. При расчёте стропов, предназначенных для подъема грузов с обвязкой или зацепкой крюками, кольцами или серьгами, коэффициент запаса прочности канатов должен приниматься не менее 6.

Грузозахватные приспособления и тару до пуска в работу подвергают осмотру, причем первые, кроме того, испытываются нагрузкой, превышающей на 25 % их номинальную грузоподъемность. Испытанные грузозахватные приспособления снабжают бирками и клеймами, без которых их не допускают к использованию.

3.4. Надзор за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин и механизмов, лифтов.

Государственный надзор за соблюдением требований технических нормативных правовых актов (далее - государственный надзор) представляет собой комплекс мероприятий по контролю за соблюдением юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями требований, установленных в технических нормативных правовых актах, включая технические регламенты, взаимосвязанные с ними государственные стандарты и иные технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации, требований законодательства об оценке соответствия, а также показателей, задекларированных изготовителем (продавцом, импортером) продукции в договорах на поставку (продажу) продукции, в ее маркировке или сопроводительной документации.

В республике имеется достаточная законодательная база, регулирующая отношения, возникающие в процессе государственного надзора и контроля.

К основополагающим нормативным актам относятся:

- Закон Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации»;
- Закон Республики Беларусь «Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации»;
- Закон Республики Беларусь «О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений»;
- Закон Республики Беларусь «О защите прав потребителей»;
- Закон Республики Беларусь «О торговле»;
- Закон Республики Беларусь «О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека» и ряд других законодательных актов;
- Кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях;
- Указ Президента Республики Беларусь от 20 мая 1998 года № 268 «О повышении конкурентоспособности продукции отечественного производства (работ, услуг) и об усилении ответственности изготовителей, поставщиков и продавцов за качество продукции (работ, услуг)».

В развитие законодательных актов Правительством Республики Беларусь принят ряд других нормативных актов, регулирующих государственный надзор за соблюдением требований технических нормативных правовых актов.

Положение о порядке осуществления государственного надзора за соблюдением требований технических регламентов утверждено постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30.05.2007 года № 715 «Об утверждении Положения о порядке осуществления государственного надзора за соблюдением требований технических регламентов и Положения о порядке осуществления государственного метрологического надзора».

Государственный надзор осуществляется в целях обеспечения соответствия продукции, процессов ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказания услуг техническим требованиям, гарантирующим их безопасность для жизни, здоровья и наследственности человека, имущества и окружающей среды, а также в целях обеспечения технической и информационной совместимости, взаимозаменяемости продукции, защиты прав потребителей и интересов государства.

Основные задачи государственного надзора:

- предотвращение и пресечение нарушений требований, установленных в технических нормативных правовых актах, включая технические регламенты, взаимосвязанные с ними государственные стандарты и иные технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации, а также показателей, задекларированных изготовителем (продавцом) продукции в договорах на поставку (продажу) продукции, в ее маркировке или сопроводительной документации;

- предотвращение и пресечение нарушений требований законодательства об оценке соответствия при реализации продукции, оказании услуг, деятельности персонала и функционировании иных объектов оценки соответствия, подлежащих обязательному подтверждению соответствия в Республике Беларусь.

В соответствии с основными задачами органы государственного надзора за соблюдением требований технических регламентов:

- контролируют выполнение юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями требований технических регламентов, взаимосвязанных с ними государственных стандартов и иных технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации, а также показателей, задекларированных изготовителем (продавцом) продукции в договорах на поставку (продажу) продукции, в ее маркировке или сопроводительной документации;

- проверяют наличие у юридических лиц и индивидуальных предпринимателей документов об оценке соответствия на продукцию (работы, услуги), подлежащую обязательному подтверждению соответствия, а также подлинность указанных документов (сертификатов, деклараций соответствия), правомерность использования знаков соответствия;

- принимают установленные законодательством меры по пресечению юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями нарушений требований технических регламентов, взаимосвязанных с ними государственных стандартов и иных технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации, а также показателей, задекларированных изготовителем (продавцом) продукции в договорах на поставку (продажу) продукции, в ее маркировке или сопроводительной документации, а также по пресечению нарушений обязательного подтверждения соответствия.

Объекты государственного надзора:

- продукция (работы, услуги), в том числе подлежащая обязательному подтверждению соответствия;

- процессы разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации, утилизации продукции, оказание услуг;

- техническая (конструкторская, технологическая, проектная и другая) документация на продукцию (работы, услуги).

Государственный надзор осуществляется на стадиях разработки и постановки продукции на производство, ее изготовления, испытаний, реализации, использования (эксплуатации), хранения, транспортирования и утилизации, а также при выполнении работ и оказании услуг и проводится у юридических лиц и индивидуальных предпринимателей независимо от форм собственности.

Государственный надзор осуществляется:

- Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь в лице Главного государственного инспектора Республики Беларусь по надзору за техническими регламентами и его заместителя;

- структурными подразделениями Госстандарта, в сферу ведения которых входят вопросы организации и проведения государственного надзора и контроля;

- областными и городскими центрами стандартизации, метрологии и сертификации в лице уполномоченных должностных лиц органов го-

сударственного надзора за соблюдением требований технических регламентов.

Государственный надзор непосредственно осуществляют уполномоченные должностные лица органов государственного надзора – государственные инспекторы.

Государственные инспекторы имеют право:

- свободного доступа в служебные и производственные помещения юридических лиц или индивидуальных предпринимателей, подлежащих проверке;
- получать от юридических лиц или индивидуальных предпринимателей документы и сведения, необходимые для осуществления государственного надзора;
- привлекать по согласованию с юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями их технические средства и специалистов для осуществления государственного надзора;
- проводить в установленном порядке отбор проб и образцов продукции для определения ее соответствия требованиям ТНПА;
- выдавать юридическим лицам или индивидуальным предпринимателям обязательные для выполнения предписания об устранении нарушений требований ТНПА, а также причин, вызвавших эти нарушения;
- выдавать юридическим лицам или индивидуальным предпринимателям предписания о запрете передачи продукции, выполнения процессов ее эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказания услуг, не соответствующих требованиям ТНПА;
- применять в установленном порядке другие меры воздействия, предусмотренные актами законодательства.

Главный государственный инспектор Республики Беларусь по надзору за соблюдением технических регламентов наряду с перечисленными правами, имеет право:

- запрещать выполнение процессов производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции или оказание услуг, не соответствующих требованиям технических регламентов;
- выдавать юридическим лицам или индивидуальным предпринимателям предписания об организации возврата потребителями и (или) изъятия из обращения продукции, не соответствующей требованиям технических регламентов;

- запрещать юридическим лицам или индивидуальным предпринимателям передачу продукции, выполнение процессов ее эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказание услуг в случае их уклонения от проводимой в установленном порядке проверки и (или) создания препятствий государственным инспекторам в ее проведении.

Государственные инспекторы несут установленную законодательством ответственность за невыполнение или ненадлежащее выполнение возложенных на них обязанностей.

4. Безопасность при организации и выполнении строительно-монтажных работ. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасных производственных объектов

4.1. Общие понятия об опасных производственных объектах и их безопасности

Понятие "опасный производственный объект" было введено законом от 10 января 2000 г. №363-3 "О промышленной безопасности опасных производственных объектов". В соответствии со ст.2 закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", опасными производственными объектами являются предприятия или их цехи, участки, площадки, а также иные производственные объекты, на которых:

1) получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются следующие опасные вещества:

а) воспламеняющиеся вещества - газы, которые при нормальном давлении и в смеси с воздухом становятся воспламеняющимися и температура кипения которых при нормальном давлении составляет 20°C или ниже;

б) окисляющие вещества - вещества, поддерживающие горение, вызывающие воспламенение и (или) способствующие воспламенению других веществ в результате окислительно-восстановительной экзотермической реакции;

в) горючие вещества - жидкости, газы, пыли, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления;

г) взрывчатые вещества - вещества, которые при определенных видах внешнего воздействия способны на очень быстрое самораспро-

страняющееся химическое превращение с выделением тепла и образованием газов;

д) токсичные вещества - вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели и имеющие следующие характеристики:

средняя смертельная доза при введении в желудок от 15 мг/кг до 200 мг/кг, включительно;

средняя смертельная доза при нанесении на кожу от 50 мг/кг до 400 мг/кг, включительно;

средняя смертельная концентрация в воздухе от 0,5 мг/л до 2 мг/л, включительно;

е) высокотоксичные вещества - вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели и имеющие следующие характеристики:

средняя смертельная доза при введении в желудок не более 15 мг/кг;

средняя смертельная доза при нанесении на кожу не более 50 мг/кг;

средняя смертельная концентрация в воздухе не более 0,5 мг/л;

ж) вещества, представляющие опасность для окружающей природной среды, - вещества, характеризующиеся в водной среде следующими показателями острой токсичности:

- средняя смертельная доза при ингаляционном воздействии на рыбу в течение 96 часов не более 10 мг/л;

- средняя концентрация яда, вызывающая определенный эффект при воздействии на дафнии в течение 48 часов не более 10 мг/л;

- средняя ингибирующая концентрация при воздействии на водоросли в течение 72 часов не более 10 мг/л;

2) используется оборудование, работающее под давлением более 0,07 мега-паскаля или при температуре нагрева воды более 115°C;

3) используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы, эскалаторы, канатные дороги, фуникулеры;

4) получают расплавы черных и цветных металлов и сплавы на основе этих расплавов;

5) ведутся горные работы, работы по обогащению полезных ископаемых, а также работы в подземных условиях.

Заметим, что в бюджетных учреждениях, не связанных с промышленным производством, наиболее распространены такие опасные

производственные объекты, как грузоподъемные механизмы, лифты, экскаваторы, работающее под давлением оборудование.

Понятие "промышленная безопасность опасных производственных объектов", применяемое в законе "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" (в сокращенном варианте - "промышленная безопасность"), является юридическим понятием вида человеческой деятельности по защите от крупных аварий.

Сферой *промышленной безопасности*, регулируемой законом № 363-З, является безопасность производственных объектов, способных вызвать, причинить какой-нибудь вред, нанести ущерб в результате аварии в процессе производства, охватывающего переработку, транспортирование и хранение сырья, разработку недр, создание средств производства и предметов потребления, а также в сфере услуг и жизнеобеспечения населения. При этом под промышленной безопасностью опасных производственных объектов понимается главным образом защищенность личности и общества от последствий возможных аварий на этих объектах.

4.2. Порядок разработки перечня работ с повышенной опасностью и оформления допуска к работам с повышенной опасностью

Часть работ повышенной опасности, утвержденная локальными нормативными актами организации, требует оформления наряда-допуска. Наряд-допуск - это задание на производство работ, оформленное на специальном бланке установленной формы и определяющее содержание, место работы, время её начала и окончания, условия безопасного проведения, состав бригады и лиц, ответственных за безопасность выполнения работы. Форма наряда-допуска для ведения разных работ несколько различается, структура же содержания остается неизменной. Обязательно указываются:

- подготовительные мероприятия и отметка об их выполнении;
- состав бригады;
- отметка о проведении и прохождении 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, выдающего наряд-допуск, другой выдается ответственному руководителю работ. При работах на территории другого 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, после чего он передается ответственному руководителю работ. Срок хранения закрытого наряда-допуска - 30 дней. Проведение 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 третьего;
- прошедшие обучение и проверку знаний правил, норм и инструкций по охране труда;
- имеющие удостоверение на право производства данных работ;
- получившие целевой инструктаж на рабочем месте по безопасности при выполнении работ.

К выполнению работ, к которым предъявляются дополнительные требования по безопасности труда, работники без прохождения ими обучения безопасным методам и приемам работ не допускаются. Кроме того, работники, 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.

Ответственными за организацию и производство работ повышенной опасности являются:

- лица, выдающие наряд-допуск;
- ответственные руководители работ;
- ответственные исполнители работ.

Ответственные руководители и исполнители работ 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 несёт 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.

Ответственные исполнители 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 право покидать рабочее место. В случае возникновения такой необходимости его обязан заменить ответственный руководитель работ. При невозможности замены работы должны быть прекращены, а работники выведены с места производства работ. Состав бригады, работающей по наряду-допуску, должен включать не менее двух человек. В ряде случаев, по решению руководителя, некоторые работы, не вошедшие в утвержденный перечень, но требующие более жесткого контроля за их подготовкой и проведением, оформляются не нарядом-допуском, а разрешением с оформлением проведения этих работ в журнале.

4.3. Требования по охране труда при работе на высоте

Основным опасным производственным фактором при работе на высоте является расположение рабочего места на значительной высоте относительно земли (пола), связанное с этим возможное падение работника или падение предметов на работника.

К работам на высоте относятся работы, при которых:

- во-первых, существуют риски, связанные с возможным падением работника с высоты 1,8 м и более (менее данной отметки - если работа проводится над машинами или механизмами, водной поверхностью или выступающими предметами);
- во-вторых, когда работник осуществляет подъём, превышающий по высоте 5 м, или спуск, превышающий по высоте 5 м, по вертикаль-

ной лестнице, угол наклона которой к горизонтальной поверхности более 75°;

- в-третьих, когда работы производятся на площадках на расстоянии ближе 2 м от неогражденных перепадов по высоте более 1,8 м, и если высота ограждения этих площадок менее 1,1 м.

К высотным работам допускаются совершеннолетние лица. Они проходят обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медосмотры, прошедшие обучение безопасным методам и приемам выполнения работ. При успешном прохождении проверки знаний и приобретенных навыков выдается удостоверение о допуске к работам на высоте.

Работникам, допускаемым к работам на высоте, выдаётся оформленный на специальном бланке наряд-допуск на производство работ.

Работники, допускаемые к работам на высоте, должны обладать практическими навыками применения оборудования, приборов, механизмов и оказания первой помощи пострадавшим, практическими навыками применения соответствующих СИЗ, их осмотром до и после использования.

Не допускается выполнение работ на высоте:

- в открытых местах при скорости воздушного потока (ветра) 15 м/с и более;

- при грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ, а также при гололеде с обледенелых конструкций и в случаях нарастания стенки гололеда на проводах, оборудовании, инженерных конструкциях (в том числе опорах линий электропередачи), деревьях;

- при монтаже (демонтаже) конструкций с большой парусностью при скорости ветра 10 м/с и более.

При проведении работ на высоте работодатель обязан обеспечить наличие защитных, страховочных и сигнальных ограждений и определить границы опасных зон.

Проходы на площадках и рабочих местах должны отвечать следующим требованиям:

- ширина проходов на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, расстояние от пола прохода до элементов перекрытия (далее - высота в свету) - не менее 1,8 м;

- лестницы или скобы, применяемые для подъёма или спуска работников на рабочие места на высоте более 5 м, должны быть оборудованы системами безопасности.

Для безопасного перехода на высоте с одного рабочего места на другое при невозможности устройства переходных мостиков с защитными ограждениями должны применяться страховочные системы, использующие в качестве анкерного устройства жесткие или гибкие анкерные линии, расположенные горизонтально или под углом до 7° к горизонту.

Леса и их элементы должны обеспечивать безопасность работников во время монтажа и демонтажа; должны содержаться и эксплуатироваться таким образом, чтобы исключались их разрушение, потеря устойчивости.

Для выполнения работ с лесов высотой 6 м и более должно быть не менее двух настилов - рабочий (верхний) и защитный (нижний), а каждое рабочее место на лесах, примыкающих к зданию или сооружению, должно быть, кроме того, защищено сверху настилом, расположенным на расстоянии по высоте не более 2 м от рабочего настила.

Работы в нескольких ярусах по одной вертикали без промежуточных защитных настилов между ними не допускаются.

Леса оборудуются лестницами или трапами для подъема и спуска людей, расположенными на расстоянии не более 40 м друг от друга. На лесах длиной менее 40 м устанавливается не менее двух лестниц или трапов. Верхний конец лестницы или трапа закрепляется за поперечины лесов.

Леса высотой более 4 м от уровня земли, пола или площадки, на которой установлены стойки лесов, допускаются к эксплуатации после приемки лицом, назначенным ответственным за безопасную организацию работ на высоте. Результаты приемки лесов утверждаются главным инженером или непосредственно руководителем организации. До утверждения результатов приемки лесов работа с лесов не допускается.

Подмости и леса высотой до 4 м допускаются к эксплуатации после их приемки руководителем работ с отметкой в журнале приема и осмотра лесов и подмостей.

Производитель работ (бригадир) осматривает леса перед началом работ каждой рабочей смены, лицо, назначенное ответственным за безопасную организацию работ на высоте, осматривает леса не реже 1 раза в 10 рабочих смен. Результаты осмотра записываются в Журнале приёма и осмотра лесов и подмостей.

Работа со случайных подставок (ящиков, бочек) не допускается. Леса, расположенные в местах проходов в здание, оборудуются за-

щитными козырьками со сплошной боковой обшивкой для защиты от случайно упавших сверху предметов. Защитные козырьки должны выступать за леса не менее чем на 1,5 м и иметь наклон в 20° в сторону лесов. При организации массового прохода в непосредственной близости от средств подмащивания места прохода людей оборудуются сплошным защитным навесом, а фасад лесов закрывается защитной сеткой с ячейкой размером не более 5×5 мм. Подвесные леса во избежание раскачивания должны быть прикреплены к несущим частям здания (сооружения) или конструкциям. Нахождение работников на перемещаемых лесах не допускается.

Конструкция приставных лестниц и стремянок должна исключать возможность сдвига и опрокидывания их при работе. На нижних концах приставных лестниц и стремянок должны быть оковки с острыми наконечниками для установки на земле. При использовании лестниц и стремянок на гладких опорных поверхностях (паркет, металл, плитка, бетон) на нижних концах должны быть надеты башмаки из резины или другого нескользкого материала. При использовании приставной лестницы или стремянок не допускается работать с двух верхних ступенек стремянок, не имеющих перил или упоров; находиться на ступеньках приставной лестницы или стремянки более чем одному человеку; поднимать и опускать груз по приставной лестнице и оставлять на ней инструмент. Не допускается работать на переносных лестницах и стремянках над вращающимися (движущимися) механизмами, работающими машинами, транспортерами; с использованием электрического и пневматического инструмента, строительного-монтажных пистолетов; при выполнении газосварочных, газопламенных и электросварочных работ; при натяжении проводов и для поддержания на высоте тяжелых деталей. При работе с приставной лестницы в местах с оживленным движением транспортных средств или людей для предупреждения ее падения от случайных толчков место ее установки следует ограждать или охранять. В случаях, когда невозможно закрепить лестницу при установке ее на гладком полу, у ее основания должен стоять работник в каске и удерживать лестницу в устойчивом положении.

На лестницах, стремянках указывается инвентарный номер, дата следующего испытания, принадлежность цеху (участку и т. п.). Длина приставных лестниц должна быть не более 5 м. Уклон лестниц при подъеме работников на леса не должен превышать 60° . Приставные деревянные лестницы должны осматриваться лицом, ответственным за их исправное состояние один раз в 10 дней.

Часть работ повышенной опасности, утверждённая локальными нормативными актами организации, требует 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 для ведения разных работ несколько различается, структура же содержания остается неизменной. Обязательно указываются:

- подготовительные мероприятия и отметка об их выполнении;
- состав бригады;
- отметка о проведении и прохождении 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, выдающего наряд-допуск, другой выдается ответственному руководителю работ. При работах на территории другого 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, после чего он передается ответственному руководителю работ. Срок хранения закрытого наряда-допуска - 30 дней. Проведение 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 третьего;

- прошедшие обучение и проверку знаний правил, норм и инструкций по охране труда;
- имеющие удостоверение на право производства данных работ;
- получившие целевой инструктаж на рабочем месте по безопасности при выполнении работ.

К выполнению работ, к которым предъявляются дополнительные требования по безопасности труда, работники без прохождения ими обучения безопасным методам и приемам работ не допускаются. Кроме того, работники, 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.

Ответственными за организацию и производство работ повышенной опасности являются:

- лица, выдающие наряд-допуск;
- ответственные руководители работ;
- ответственные исполнители работ.

Ответственные руководители и исполнители работ 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.

Ответственные исполнители 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 право покидать рабочее место. В случае возникновения такой необходимости его обязан заменить ответственный руководитель работ. При невозможности замены работы должны быть прекращены, а работники выведены с места производства работ. Состав бригады, работающей по наряду-допуску, должен включать не менее двух человек. В ряде случаев, по решению руководителя, некоторые работы, не вошедшие в утвержденный пере-

чень, но требующие более жесткого контроля за их подготовкой и проведением, оформляются не нарядом-допуском, а разрешением с оформлением проведения этих работ в журнале.

4.4. Требования по охране труда при проведении земляных работ

Основные требования безопасности при проведении земляных работ отражены в разделе 5 «Земляные работы» технического кодекса установившейся практики «Безопасность труда в строительстве. Строительное производство» (ТКП 45-1.03-44-2006), введенного в действие с 01.07.2007.

При наличии опасных и вредных производственных факторов безопасность земляных работ должна быть обеспечена выполнением содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- определение безопасной крутизны незакрепленных откосов котлованов и траншей (далее - выемки) с учетом нагрузок от машин и грунта;
- определение конструкции крепления стенок выемок;
- выбор типов машин, применяемых для разработки грунта, и мест их установки;
- дополнительные мероприятия по контролю и обеспечению устойчивости откосов в связи с сезонными изменениями;
- определение мест установки и типов ограждений выемок, а также лестниц для спуска работников к месту производства работ.

С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушения стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала необходимо обеспечить отвод поверхностных и подземных вод.

Место производства работ должно быть очищено от валунов, деревьев, строительного мусора.

Производство земляных работ в охранной зоне расположения подземных коммуникаций (электрокабели, газопроводы и др.) допускается только после получения письменного разрешения организации, ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций и согласования с ней мероприятий по обеспечению сохранности коммуникаций и безопасности работ. До начала производства земляных работ необходимо уточнить расположение коммуникаций на местности и обозначить соответствующими знаками или надписями. При производстве земляных

работ на территории действующей организации необходимо получить разрешение руководства этой организации.

Производство земляных работ в зонах действующих кабельных линий или газопровода следует осуществлять под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасное производство работ, при наличии наряда-допуска, определяющего безопасные условия работ, и под наблюдением работников организаций, эксплуатирующих эти коммуникации.

В случае обнаружения при производстве работ коммуникаций, подземных сооружений, не указанных в проекте, или взрывоопасных материалов земляные работы должны быть приостановлены до получения разрешения от соответствующих органов.

Перед началом производства земляных работ на участках с возможным патогенным заражением почвы (свалки, скотомогильники, кладбища и т.п.) необходимо получить разрешение органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор.

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без применения ударных инструментов. Применение землеройных машин в местах пересечения выемок с действующими коммуникациями, не защищенными от механических повреждений, разрешается по согласованию с организациями - владельцами коммуникаций.

При размещении рабочих мест в выемках их размеры, принимаемые в проекте, должны обеспечивать размещение конструкций, оборудования, оснастки, а также проходы на рабочих местах и к рабочим местам шириной в свету не менее 0,6 м, а на рабочих местах - также необходимое пространство в соответствии с картами трудовых процессов.

Выемки, разрабатываемые на улицах, проездах, во дворах населенных пунктов, а также в местах, где происходит движение людей или транспорта, должны быть ограждены защитным ограждением с учетом требований ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия». На ограждении необходимо установить предупредительные надписи и знаки, а в ночное время - сигнальное освещение.

Места прохода через выемки должны быть оборудованы переходными мостиками в соответствии с ППР.

Для прохода на рабочие места в выемки следует устанавливать трапы или маршевые лестницы шириной не менее 0,6 м с ограждениями или приставные лестницы. Приставные лестницы должны быть прочно закреплены и на 1 м возвышаться над выемкой. Трапы (маршевые лестницы) должны иметь поручни высотой 1,1 м.

Не допускается производство работ одним человеком в выемках глубиной 1,5 м и более.

Отвалы грунта, машины, механизмы и другие нагрузки допускается размещать за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии, установленном в ППР, но не менее 0,6 м. При расчете устойчивости откосов необходимо учитывать нагрузки, превышающие 10 кН.

Не разрешается разрабатывать грунт в выемках «подкопом».

Односторонняя засыпка пазух подпорных стен и фундаментов допускается в соответствии с ППР после осуществления мероприятий, обеспечивающих устойчивость конструкции при принятых условиях, способах и порядке засыпки.

Производство работ, связанных с нахождением работников в выемках с вертикальными стенками без креплений в нескальных и не замерзших грунтах выше уровня грунтовых вод и при отсутствии вблизи подземных сооружений, допускается при их глубине, м, не более:

- 1 - в насыпных несслежавшихся и песчаных грунтах;
- 1,25 - в супесях;
- 1,5 - в суглинках и глинах.

Наибольшую крутизну откосов временных выемок, устраиваемых без креплений в нескальных грунтах выше уровня подземных вод (с учетом капиллярного поднятия воды) или в грунтах, осушенных с помощью искусственного водопонижения, следует принимать с учетом глубины выемки согласно данным, приведенным в таблице.

Виды грунтов	Наибольшая	Крутизна при глубине не более	Выемки м,
Насыпные неуплотненные	1:0,67	1:1	1:1,25
Песчаные и гравийные	1:0,5	1:1	1:1
Супеси	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Суглинки	1:0	1:0,5	1:0,75
Глины	1:0	1:0,25	1:0,5
Лессовые	1:0	1:0,5	1:0,5

Примечания

1. Крутизна откоса — отношение высоты откоса к заложению.
2. При напластовании различных видов грунта крутизну откосов следует назначать по наиболее слабому виду грунта.

3. К несслежавшимся насыпным грунтам относятся грунты с давностью отсыпки до двух лет для песчаных и до пяти лет - для пылевато-глинистых грунтов.

При глубине выемок более 5 м и видах грунтов, не предусмотренных в приведенной выше таблице, крутизну откосов в выемках следует устанавливать по расчёту (проекту).

Производство работ в выемках с откосами, подвергшимся увлажнению, разрешается только после тщательного осмотра руководителем работ состояния грунта откосов и обрушения неустойчивого грунта в местах, где обнаружены «козырьки» или трещины (отслоения).

Выемки, разработанные в зимнее время, при наступлении оттепели должны быть осмотрены и приняты меры по обеспечению устойчивости откосов или креплений. Валунные и камни, а также отслоения грунта, обнаруженные на откосах, должны быть удалены.

Разработка траншей роторными и траншейными экскаваторами в связных грунтах (суглинки, глины) с вертикальными стенками без крепления допускается на глубину не более 3 м, при этом нахождение рабочих в траншее не допускается. В местах, где требуется пребывание работников, должны устраиваться крепления стенок или разрабатываться откосы.

При извлечении грунта из выемок с помощью бадей необходимо устраивать защитные навесы-козырьки для защиты работающих в выемке.

Конструкция крепления вертикальных стенок выемок глубиной до 3 м должна быть, как правило, выполнена по типовым проектам.

При большей глубине, а также сложных гидрогеологических условиях крепление должно быть выполнено по индивидуальному проекту. Верхняя часть креплений должна выступать над бровкой выемки не менее чем на 0,15 м.

Крепления необходимо устанавливать в направлении сверху вниз по мере разработки выемки на глубину не более 0,5 м. Разборку креплений следует производить снизу вверх по мере обратной засыпки грунта, если другое не предусмотрено ППР.

Перемещение, установка и работа машин вблизи выемок с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии, установленном ППР.

При разработке, транспортировании, выгрузке, планировке и уплотнении грунта двумя и более самоходными или прицепными маши-

нами (скреперы, грейдеры, катки, бульдозеры и др.), идущими одна за другой, расстояние между ними должно быть не менее 10 м.

При засыпке выемок, а также при разгрузке на насыпях автомобили-самосвалы следует устанавливать не ближе 1 м от бровки естественного откоса. Места разгрузки автотранспорта должны определяться регулировщиком.

При разработке выемок экскаватором, оборудованным прямой лопатой, высота забоя должна определяться ППР с таким расчетом, чтобы в процессе работы не образовывались «kozyрьки» из грунта.

При механическом ударном рыхлении мерзлого грунта необходимо на расстоянии 15 м от места рыхления обозначать сигнальным ограждением опасные от разлета осколков зоны.

Не допускается производство раскопок землеройными машинами на расстоянии менее 1 м и применение клина-бабы и аналогичных ударных механизмов на расстоянии менее 5 м от кабелей.

При выполнении земляных работ над кабелями применение отбойных молотков для рыхления грунта и землеройных машин для его выемки, а также ломов и кирок допускается только на глубину, при которой до кабелей остается слой грунта не менее 0,3 м. Дальнейшая выемка грунта должна производиться лопатами.

В зимнее время выемку грунта лопатами можно осуществлять только после его отогревания. При этом приближение источника тепла к кабелям допускается не менее чем на 0,15 м.

При появлении вредных газов работы должны быть немедленно прекращены, а рабочие удалены из опасных мест до выявления источника загазованности и его устранения.

При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам в радиусе действия экскаватора плюс 5 м.

Запрещается разработка грунта бульдозерами и скреперами при движении на подъем или уклон с углом, превышающим указанный в паспорте машины.

Не допускается присутствие людей на участках, где ведутся работы по уплотнению грунтов свободно падающими трамбовками на расстоянии менее 20 м от базовой машины.

При необходимости использования машин в сложных условиях (срезка грунта на уклоне, расчистка завалов) следует применять машины, оборудованные средствами защиты, предупреждающими воздей-

ствии на работающих опасных производственных факторов, возникающих в этих условиях (падение предметов, опрокидывание и т. п.).

В случае электропрогрева грунта напряжение источника питания не должно быть выше 380 В.

Прогреваемый участок грунта необходимо оградить, установить на ограждении знаки безопасности, а в ночное время осветить. Расстояние между ограждением и контуром прогреваемого участка должно быть не менее 3 м. На прогреваемом участке пребывание работников и других лиц не допускается.

Линии временного электроснабжения к прогреваемым участкам грунта должны выполняться изолированным проводом, а после каждого перемещения электрооборудования и перекладки электропроводки следует измерить сопротивление изоляции мегомметром.

Примечание. Общие требования безопасности для землекопов и других работников, выполняющих земляные работы с применением ручного немеханизированного инструмента, ручных электрических и пневматических машин, установлены Межотраслевой типовой инструкцией по охране труда при выполнении земляных работ, утвержденной постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30.11.2004 № 137.

4.5. Требования по охране труда при работах в емкостных сооружениях, в замкнутых пространствах

Работы внутри закрытых аппаратов, ёмкостей, колодцев, топок и других аналогичных объектов относятся к опасным, так как работающие в них люди могут подвергаться воздействию ряда опасных и вредных производственных факторов.

Основными вредными и опасными факторами, которые могут воздействовать на работающих внутри ёмкостей и другого аналогичного оборудования, являются накопление диоксида углерода, повышенная температура, влажность и запыленность воздуха внутри ёмкости, пониженная концентрация кислорода, наличие огне- и взрывоопасных веществ, возможность поражения электрическим током.

Обеспечить меры безопасности, установленные для работ в ёмкости, необходимо при ремонте, осмотре, чистке, мойке, зачистке тестоспусков, бункеров для брожения теста, силосов для хранения муки, ёмкостей для хранения жидких компонентов, а также других ёмкостей в тестомесильных и прессовых цехах, в хлебопекарном и других производствах; ремонте внутри пекарной камеры; ремонте печей, чистке каналов в топочных отделениях. Работы внутри ёмкостей производят в

соответствии с «Правилами безопасности в газовом хозяйстве», утвержденными Госпроматомнадзором.

К работам внутри закрытых ёмкостей допускаются физически здоровые лица не моложе 20 лет, прошедшие специальное обучение по технике безопасности. Выполнение работ внутри закрытых ёмкостей допускается только при наличии письменного разрешения (допуска), выдаваемого начальником цеха ответственному руководителю работ перед началом работ внутри ёмкости. В допуске указывается фамилия и должность ответственного руководителя; состав бригады; содержание работ, которые необходимо провести; необходимые защитные средства; спасательное снаряжение; длительность пребывания рабочего в ёмкости и порядок его смены, а также особые меры безопасности.

До начала выполнения работ ёмкость должна быть подготовлена к ремонту, освобождена от продукта и отключена от технологических магистралей.

Работы внутри емкостей должны проводиться бригадой (по менее 2 человек): в силосах - не менее 4 человек; в канализационных колодцах - не менее 3 человек.

Перед началом ремонта лицо, ответственное за производство работ, должно проверить надежность отключения ёмкости, соответствующими приборами провести анализ воздуха внутри емкости и убедиться, что содержание взрывоопасных и токсичных веществ не превышает допустимых нормами величин. В горячих ёмкостях необходимо также определить температуру воздуха. Содержание диоксида углерода, метана измеряется с помощью газоанализатора ШИ-10.

При выполнении работ, связанных с подачей сверху деталей, материалов и других предметов, могущих нанести при их падении травму, находящиеся внутри ёмкости рабочие должны использовать защитные каски. Работы в ёмкостях с недостаточным воздухообменом, а также при присутствии в них вредных веществ рабочий должен выполнять в надетом перед спуском шланговом противогазе ПШ-1 (с естественной подачей воздуха) или ПШ-2 (с принудительной подачей воздуха). При применении шлангового противогаза гофрированный шланг должен выходить наружу ёмкости не менее чем на 2 м. Конец шланга (заборный патрубок) закрепляется в зоне чистого воздуха. Дублер постоянно должен следить за тем, чтобы шланг не перегибался, не скручивался или не зажимался каким-либо предметом.

Перед спуском в аппарат или ёмкость рабочий проходит инструктаж, проверяет в присутствии руководителя работы подгонку маски

по лицу, при необходимости надевает спасательный пояс с сигнальной веревкой, берет аккумуляторную включенную взрывозащищенную электролампу напряжением 12 В и осторожно, не имея в руках никаких предметов, опускается в ёмкость. Затем ему подают необходимый для работы инструмент.

Сигнальная веревка служит для вытаскивания работающего в емкости. Её прочность систематически проверяется. Дублер должен иметь комплект шлангового противогаза, вполне готовый к применению с маской, подогнанной по лицу, чтобы в случае необходимости он мог быстро войти в опасную зону для оказания помощи пострадавшему.

Спуск рабочего в ёмкость производится при обязательном присутствии лица, ответственного за производство работ и наблюдающего дублера. Для ёмкостей, имеющих верхние и нижние люки, допуск рабочих внутрь ёмкости осуществляется только через нижний люк.

Продолжительность пребывания рабочего в ёмкости устанавливается инструкцией по производству работ внутри ёмкостей в зависимости от условий выполняемых в них работ. При работе с применением противогаза срок единовременного пребывания рабочего в ёмкости не должен превышать 15 мин, с последующим отдыхом на свежем воздухе в течение 15 мин.

Для освещения в ёмкости при производстве ремонтных работ используются переносные светильники напряжением не выше 12 В, а для ёмкостей, содержащих взрывоопасные вещества, применяются переносные светильники только во взрывобезопасном исполнении. Часто для освещения ёмкости используют прожектор, установленный на треноге над люком. Используемый инструмент и инвентарь должны исключать искрообразование (должны быть изготовлены из цветного металла или неискрящихся материалов).

Указанные требования безопасности распространяются на работы ручной мойки, очистки и дезинфекции технологических ёмкостей.

Работы, проводимые в силосах и бункерах, имеют некоторые специфические особенности. Для спуска рабочего в силос должна использоваться специальная лебедка, предназначенная для спуска и подъема людей. Работы в силосах должны проводиться бригадой из 4 человек: один - спускающийся, второй - работающий на лебедке и два наблюдающих, один из которых стравливает (выбирает) шланг противогаза, другой стравливает сигнальную веревку, закрепленную одним

концом к предохранительному поясу спускающегося рабочего, а другим за какую-либо прочную конструкцию вне силоса.

До спуска в силос рабочий надевает шланговый противогаз, предохранительный пояс со спасательной верёвкой и защитную каску. Доступ рабочих в силосы через нижний люк разрешается только после проветривания силосов и анализа воздуха на отсутствие вредных и токсичных веществ, а также при отсутствии на стенах и сводах силоса прилипших масс зерна, муки.

Подготовка и выполнение работ в канализационных колодцах осуществляются с соблюдением требований «Правил безопасности при эксплуатации водопроводно-канализационных сооружений».

Работы в колодцах должны проводиться только по письменному заданию администрации предприятия, согласованного (под расписку начальников цехов) со всеми цехами, технологически связанными с колодцем, в котором будут производиться работы.

Работы в колодцах должны выполняться бригадой из 3 человек; один для работы в колодце, второй для работы на поверхности и третий для наблюдения и оказания помощи работающему в колодце. Перед спуском рабочего в колодец необходимо тщательно проверить с помощью газоанализатора наличие диоксида углерода и метана. Обнаруженные газы должны быть удалены проветриванием (открывая крышки соседних смотровых колодцев), нагнетанием воздуха и др.

Место проведения работ должно быть ограждено и обозначено предупредительными знаками и световыми сигналами.

Работы внутри топок, печей, дымоходов, горячих аппаратов можно вести только после их охлаждения до температуры 30°C. В случае необходимости кратковременных работ при более высокой температуре разрабатывают дополнительные меры безопасности (непрерывная обдувка свежим воздухом, применение теплоизолирующих несгораемых костюмов, теплоизолирующей обуви, более частые перерывы в работе). Работа внутри ёмкости при температуре выше 50 °C запрещена. Работающих обдувают свежим воздухом от переносных ручных вентиляторов с гибким шлангом с помощью передвижных душирующих установок, в том числе с устройствами для распыления воды в подаваемом воздухе.

После окончания работ в емкостях, силосах, колодцах, топках и других аналогичных объектах руководитель работ должен убедиться в отсутствии в них людей и посторонних предметов, и только после этого дать разрешение на закрытие люков.

4.6. Работы с опасными веществами

Вредные вещества (ВВ) - это вещества, которые при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности могут вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящих и будущих поколений.

Классификация

По степени воздействия на организм вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности:

- 1 - чрезвычайно опасные,
- 2 - высокоопасные,
- 3 - умеренно опасные,
- 4 - малоопасные.

Класс опасности ВВ устанавливается по нормам, указанным в таблице ГОСТ. Здесь мы приводим нормы только для трех из семи показателей ГОСТ:

ПДК является основной величиной, характеризующей степень вредности химического вещества. ПДК - это концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны, которая при ежедневном воздействии (работа в течение 8 ч или другой длительности рабочего дня на протяжении всей трудовой жизни) не вызовет никаких заболеваний или отклонений от нормального состояния здоровья как у самого работающего, так и у его потомков.

Действие на организм

К числу наиболее важных факторов, определяющих воздействие ВВ, относятся:

- 1) количество и концентрация вещества;
- 2) длительность воздействия;
- 3) состояние дисперсии (размеры частиц и их физическое состояние, т.е. порошок, дым, газ и т.п.);
- 4) растворимость в биологических жидкостях организма.

Общую нагрузку того или иного ВВ на организм человека можно определить как кумулятивное воздействие (от лат. *sumulo* - накапливать, кумуляция - медицинский термин, означающий скопление в организме лекарственных и ядовитых соединений в результате их длительного употребления, усиливающего их действие).

Таблица 4.1 –Классы опасности вредных веществ

Показатель	Класс опасности			
	1	2	3	4
Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны (ПДК), мг/м ³	Менее 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	Более 10,0
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	Менее 15	15-150	151-5000	Более 5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	Менее 100	100-500	501-2500	Более 2500

Следует также помнить, что и без того неблагоприятное воздействие вредных веществ усиливается при приеме алкоголя и наркотиков. (Поэтому, например, после работы с хлорированными углеводородами, особенно четыреххлористым углеродом или трихлорэтиленом, нужно воздерживаться от употребления спиртных напитков!)

Вредные вещества (их называют также ядовитыми, токсичными) могут проникать в организм человека тремя путями:

- ингаляционным - через дыхательные пути;
- ингаляционным - через дыхательные пути;
- адсорбируемым - через кожу.

В свою очередь, вдыхаемые ВВ могут быть разделены на три категории:

1) частицы, аэрозоли и пыль, которые, отлагаясь в легких, могут вызывать повреждение тканей или физическую закупорку;

2) токсичные газы, вызывающие неблагоприятные реакции в ткани самих легких;

3) токсичные аэрозоли или газы, которые не влияют на легочную ткань, но проходят через легкие в ток крови и с ней переносятся в другие органы или оказывают неблагоприятное воздействие на способность крови переносить кислород.

При попадании через рот, помимо вредного воздействия на полость рта, глотку и желудок, токсичные вещества могут быстро растворяться в крови и оказывать вредное действие на печень и другие внутренние органы (некоторые вещества могут быть случайно прогло-

чены при невнимательной работе: например, если реставратор зажимает в зубах кисть, которую он применяет при работе с токсичными веществами, краской или пигментами).

На кожу химические вещества могут действовать в качестве первичных раздражителей (кислоты, некоторые газы) или сенсibiliзирующих, т.е. повышающих чувствительность, агентов (некоторые краски, мыла). Органические же растворители оказывают одновременно и раздражающее, и сенсibiliзирующее действие. При наличии ссадин, порезов в кожу могут проникнуть химические вещества, повреждая либо непосредственно кожу - либо, проходя через нее - другие системы организма (бензин, например, оказывает оба эти вида воздействия).

Некоторые химикалии могут адсорбироваться непосредственно через неповрежденную кожу! Это липидо(жиро)растворимые вещества: кетоны, алифатические и ароматические хлорированные углеводороды и др. Так, толуол, четыреххлористый углерод, легко проходя через кожу, могут вызвать тяжелые поражения.

Специалисты по обработке бумаги должны знать также, что частое и продолжительное погружение рук в воду (даже не содержащую добавленных раздражающих веществ) приводит к повреждению кожи и снижению ее устойчивости к химикалиям

Хранение

Вещества, обладающие токсичностью или способные разлагаться на токсичные компоненты при контакте с теплом, влагой, кислотами или парами кислот, еле дует хранить в холодном, хорошо вентилируемом помещении.

Они не должны подвергаться действию прямых солнечных лучей, их надо держать вдали от мест, где существует опасность.

Вещества, способные вступать в химические реакции друг с другом, должны храниться изолированно, чтобы исключить возможность образования опасных продуктов. Кроме того, вещества, относящиеся к сильным окислителям, могут взрываться при контакте с легкоокисляющимися веществами, к которым принадлежат многие органические вещества, а в результате взрыва образовывать к тому же и токсичные продукты.

Обязательны этикетки и предупреждающие надписи: Яд! Токсично!

Общие меры безопасности

При работе со всеми вредными веществами необходимо соблюдать меры предосторожности:

- 1) Выполнять правила личной гигиены.
- 2) Готовить, принимать, хранить пищу и курить - только в специально отведенных для этого местах (но ни в коем случае не на рабочем месте!).
- 3) В рабочих помещениях должны быть устранены все источники воспламенения: открытое пламя, раскаленные поверхности, искры от электронагревателей. Обязательна защита от статического электричества.
- 4) Помещения, в которых проводятся работы с вредными веществами, должны быть оснащены общей приточно-вытяжной вентиляцией, а в особых случаях - и местной вентиляцией.
- 5) Работы с вредными веществами нужно проводить в вытяжном шкафу при действующей приточно-вытяжной вентиляции.
- 6) Обязательно пользоваться средствами индивидуальной защиты: перчатками, респираторами, очками и т.п..

Соблюдая перечисленные правила безопасности, нужно вместе с тем не терять здравого смысла. Прежде всего, не надо бояться работать с вредными веществами. Нужно, разумеется, быть внимательным, однако следует помнить, что страх уже сам по себе может вызвать чувство скованности, напряжения, а это может привести к ошибке в обращении с тем или иным веществом.

4.7. Нормативные документы по обеспечению промышленной безопасности

Промышленная безопасность опасных производственных объектов - состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.

Основным нормативным правовым актом, регулирующим отношения в этой области, является Закон Республики Беларусь «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Отношения в области промышленной безопасности регулируются указанным Законом, актами Президента Республики Беларусь, иными актами законодательства в области промышленной безопасности, международными договорами Республики Беларусь, а также международно-правовыми актами, составляющими нормативную правовую базу

Таможенного союза и Единого экономического пространства.

Закон, и принятые в его развитие нормативные правовые акты регулируют отношения, связанные с обеспечением промышленной безопасности опасных производственных объектов при их проектировании, строительстве, приёмке в эксплуатацию, эксплуатации и выводе из эксплуатации, и иные отношения в области промышленной безопасности.

К нормативным правовым актам, также регулирующим отношения в области промышленной безопасности также можно отнести:

- Указ Президента Республики Беларусь от 29 декабря 2006 г. № 756 «О некоторых вопросах Министерства по чрезвычайным ситуациям», которым утверждены положение о Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь и положение о Департаменте по надзору за безопасным ведением работ в промышленности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь;

- Указ Президента Республики Беларусь от 14 апреля 2014 г. № 165 «О внесении изменений и дополнений в указы Президента Республики Беларусь по вопросам страховой деятельности», которым с 1 июля 2014 г. в республике введено обязательное страхование гражданской ответственности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей за вред, причиненный деятельностью, связанной с эксплуатацией отдельных объектов.

4.8. Организация и осуществление производственного контроля

Производственный контроль осуществляется организацией, эксплуатирующей опасный производственный объект, путём проведения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасного функционирования опасных производственных объектов, а также на предупреждение аварий на этих объектах и обеспечение готовности к локализации аварий и инцидентов и ликвидации их последствий. Ответственность за организацию и осуществление производственного контроля несут руководитель эксплуатирующей организации и лица, на которых возложены такие обязанности в соответствии с законодательством.

Правила организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности утверждены постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям

Республики Беларусь от 28 июня 2000 г. № 11.

Согласно названным Правилам каждая эксплуатирующая организация разрабатывает положение о производственном контроле с учётом профиля производственного объекта. Республики Беларусь. Основными задачами производственного контроля являются:

- обеспечение соблюдения требований промышленной безопасности в эксплуатирующей организации;
- анализ состояния промышленной безопасности в эксплуатирующей организации, в том числе путем организации проведения экспертизы промышленной безопасности;
- разработка мер, направленных на улучшение состояния промышленной безопасности и предотвращение ущерба окружающей среде;
- контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, установленных законами Республики Беларусь и иными нормативными правовыми актами, техническими нормативными правовыми актами;
- координация работ, направленных на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности к локализации аварий и ликвидации их последствий;
- контроль за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, ремонтом и поверкой контрольных средств измерений.

В организации должно быть назначено лицо, ответственное за организацию производственного контроля. Эти функции, как правило, возлагаются на одного из заместителей руководителя организации. Обязанности и права лица, ответственного за организацию производственного контроля, требования к его квалификации определяются в положении о производственном контроле, а также в должностной инструкции и заключаемом с этим работником договоре (контракте).

Производственный контроль за промышленной осуществляют назначенные решением руководителя организации уполномоченное лицо или уполномоченный орган. Уполномоченное лицо, осуществляющее производственный контроль за промышленной безопасностью, должно иметь, как правило, высшее техническое образование, стаж работы не менее 3 лет на соответствующей работе на опасном производственном объекте, удостоверение, подтверждающее прохождение проверки знаний в области промышленной безопасности в объеме выполняемых обязанностей.

В положении о производственном контроле должно быть предусмотрено участие в нем помимо уполномоченных лиц руководителей организации, её служб и специалистов, связанных с эксплуатацией опасных производственных объектов.

Информация об организации производственного контроля представляется в Департамент по надзору за безопасным ведением работ в промышленности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, а также в республиканские органы государственного управления (если организация подведомственна республиканским органам государственного управления).

В информации об организации производственного контроля должны содержаться следующие сведения:

- план мероприятий по обеспечению промышленной безопасности на текущий год; об организации системы управления промышленной безопасностью; фамилии уполномоченного лица, осуществляющего производственный контроль за промышленной безопасностью, и лиц, ответственных за организацию производственного контроля, их должности, образование, стаж работы по специальности, дат: последней проверки знаний по промышленной безопасности в объеме выполняемых; обязанностей;
- о количестве опасных производственных объектов;
- о выполнении плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности результатах проверок, устранении нарушений, выполнении предписаний органов надзора;
- о состоянии и техническом освидетельствовании технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте;
- план проведения контрольно-профилактических проверок на следующий год; оценка готовности эксплуатирующей организации к действиям во время аварии; описание аварий и несчастных случаев, происшедших на опасном производственном объекте, анализ причин их возникновения и принятые меры;
- о наличии необходимых лицензий и разрешений на эксплуатацию опасных производственных объектов;
- о подготовке и проверке знаний руководителей, специалистов и других работников, занятых на опасных производственных объектах, в области промышленной безопасности.

5. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА К УСТРОЙСТВУ И СОДЕРЖАНИЮ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

5.1. Основные требования к промышленным зданиям и сооружениям

Основные требования обеспечения безопасности при эксплуатации производственных зданий и сооружений изложены в техническом кодексе установившейся практики ТКП 45-1.04-78-2007 «Техническая эксплуатация производственных зданий и сооружений. Порядок проведения».

Указанным ТКП определено, что здания должны эксплуатироваться в соответствии с отраслевыми инструкциями по технической эксплуатации, техническому обслуживанию, содержанию и ремонту зданий, отражающими их специфику и режим эксплуатации, разработанными в развитие ТКП. В отраслевых инструкциях должны быть даны указания о порядке технического обслуживания и содержания зданий; установлены права и обязанности инженерно-технического персонала, ответственного за эксплуатацию зданий; должна регламентироваться система осмотра зданий, а также установлены особенности содержания конструкций и инженерных систем.

Все здания предприятия или их части приказом руководителя предприятия закрепляются за структурными подразделениями (цехами, отделами или другими подразделениями предприятия), занимающими указанные площади. Начальники соответствующих подразделений являются лицами, ответственными за правильную эксплуатацию, сохранность и своевременный ремонт закрепленных за подразделением зданий или отдельных частей.

При выявлении дефектов, деформаций конструкций, неисправностей инженерных систем, которые могут привести к снижению несущей способности конструкций или нарушений нормальной работы инженерных систем, они должны устраняться.

В случае обнаружения предаварийного состояния строительных конструкций служба технической эксплуатации обязана:

- ограничить или прекратить эксплуатацию предаварийных участков и принять меры по предупреждению несчастных случаев;
- немедленно доложить об этом руководству предприятия;
- принять меры по немедленному устранению причин предаварийного состояния и временному усилению поврежденных конструкций;
- обеспечить регулярное наблюдение за деформациями поврежденных элементов (установка маяков, геодезическое наблюдение и т.п.) силами службы эксплуатации;

- принять меры по организации квалифицированного обследования предаварийных конструкций с привлечением специалистов;
- по результатам обследования и по получении, в необходимых случаях, проектной документации обеспечить срочное восстановление аварийно опасного объекта.

При эксплуатации зданий не допускается без проектной документации, разработанной и утвержденной в установленном порядке, и без согласования со службой технической эксплуатации производить:

- изменение объемно-планировочного решения и внешнего облика здания; изменение конструктивных схем каркаса здания в целом или его отдельных частей;
- изменение планировки и благоустройства прилегающей к зданию территории; пристройку или возведение на покрытии здания других объектов (в том числе и временных);
- изменение схемы работы несущих конструкций здания или его частей, замену их другими элементами или устройство новых конструкций;
- изменение проектных решений ограждающих конструкций и их элементов (стен, ворот, окон, дверей, фонарей, покрытий и кровель и т.п.); отрывку котлованов и другие работы;
- выемку грунта в подвальных помещениях с целью увеличения их высоты или устройство новых фундаментов вблизи стен (фундаментов) без исследования грунтов;
- крепление к зданию (конструкции) элементов других рядом расположенных (возводимых) объектов;
- устройство в элементах здания новых проёмов, отверстий, надрезов, ослабляющих сечение элементов; крепление к ним новых элементов; заделку оконных или дверных проемов;
- замену или модернизацию технологического или инженерного оборудования и изменение схем их размещения;
- изменение конструкций или схем размещения технологических и инженерных коммуникаций;
- изменение характера и режима технологического процесса размещенного в здании производства, вызывающее увеличение силовых воздействий, степени или вида агрессивного воздействия на строительные конструкции;
- установку, подвеску или крепление иным способом (в том числе и временное) на конструкциях не предусмотренного проектом технологического или другого оборудования, трубопроводов, подъемно-

транспортных и других устройств; изменение схем движения внутри-цехового транспорта;

- использование конструкций и их элементов в качестве якорей, оттяжек, упоров для подвески талей и других механизмов.

Работы по монтажу, демонтажу и ремонту технологического оборудования и инженерных коммуникаций необходимо производить по согласованию со службой технической эксплуатации зданий, обеспечивая при этом сохранность строительных конструкций.

5.2. Требования НПА и ТНПА к технической эксплуатации зданий (помещений) и сооружений

Техническая эксплуатация зданий должна осуществляться в соответствии с установленными требованиями в целях обеспечения надежности здания в течение всего периода использования по назначению.

Здания должны эксплуатироваться в пределах нагрузок, параметров микроклимата помещений (температуры, влажности, скорости движения воздуха) и чистоты воздуха в помещениях, предусмотренных проектной документацией. Эксплуатация зданий со специфическими условиями производственных процессов, геофизическими условиями на площадке застройки или нетиповыми конструктивными решениями осуществляется на основе требований раздела «Эксплуатация» проекта, ТНПА на отдельные виды зданий, специальных отраслевых или производственных (заводских) инструкций.

В процессе эксплуатации зданий (элементов) должны быть обеспечены:

- безопасность для жизни и здоровья людей, сохранность имущества;

- соответствие проектной документации и требованиям ТНПА по надежности, прочности, долговечности, устойчивости, деформативности;

- максимально близкий для несущих конструкций и элементов межремонтный срок службы;

- доступность и безопасность осуществления всех видов осмотров, технического обслуживания и ремонта;

- ремонтпригодность;

- санитарно-гигиенические и экологические требования в

соответствии с проектной документацией для людей и для окружающих объектов и территорий;

- соответствие системы противопожарного нормирования и стандартизации требованиям ТНПА;

- наличие проектной, исполнительной и эксплуатационной документации.

Проектная, исполнительная и эксплуатационная документация должна храниться у собственника здания или уполномоченного им органа.

Собственник, эксплуатирующая организация или служба технической эксплуатации обязаны поддерживать установленные в проектной документации ПЭК.

Система технического обслуживания и ремонта должна обеспечивать нормальное функционирование зданий в течение всего периода их эксплуатации. Сроки проведения ремонта зданий (элементов) должны определяться на основе оценки их технического состояния.

Контроль за техническим состоянием зданий должен осуществляться его собственником, эксплуатирующей организацией или службой технической эксплуатации путем проведения плановых и неплановых (внеочередных) технических осмотров (далее - осмотров) собственными силами, а при необходимости - путем проведения обследования специализированной организацией.

Плановые осмотры подразделяются на общие и частичные. При общих осмотрах контролируют техническое состояние здания в целом, его инженерных систем и благоустройства, при частичных осмотрах - техническое состояние отдельных конструкций зданий, инженерных систем, элементов благоустройства. Общие осмотры должны проводиться 2 раза в год: весной и осенью. Периодичность частичных осмотров устанавливается собственником здания, эксплуатирующей организацией или службой технической эксплуатации в зависимости от конструктивных особенностей здания и технического состояния его элементов. Неплановые осмотры должны проводиться после стихийных бедствий, аварий и при выявлении недопустимых деформаций оснований.

Общий осмотр зданий проводится комиссией в составе:

- председатель комиссии - руководитель, главный инженер организации (юридического лица);

- члены комиссии - лица, ответственные за эксплуатацию здания;

представители службы, осуществляющей эксплуатацию инженерного оборудования; представитель местного общественного формирования (или профсоюза).

Для общественных зданий в состав комиссии включаются представители органов местного или отраслевого управления, ответственные за техническое состояние основных фондов. Для производственных зданий в состав комиссии включаются главные специалисты предприятия (механик, энергетик, технолог) и инженер по технике безопасности. Для зданий, являющихся историко-культурными ценностями, в состав комиссии включаются представители Департамента по охране историко-культурного наследия и реставрации. К работе комиссии могут привлекаться специалисты-эксперты и представители ремонтно-строительных организаций. По результатам осмотра составляется акт, который подписывается всеми членами комиссии и утверждается собственником здания или уполномоченным им лицом.

Результаты всех осмотров следует отражать в документах по учету технического состояния здания (журнал технической эксплуатации здания, технический паспорт). В этих документах должны содержаться: ориентировочная оценка технического состояния здания и его отдельных элементов, места расположения и параметры обнаруженных дефектов, предполагаемые причины их возникновения и сроки устранения.

При обнаружении в конструкциях малозначительных дефектов должно быть организовано постоянное наблюдение за их развитием, выяснены причины возникновения, степень опасности для дальнейшей эксплуатации здания и определены сроки их устранения. При обнаружении значительных и критических дефектов следует провести обследование элементов здания специализированной организацией.

Без наличия проектной документации, разработанной и утвержденной в установленном порядке, и без согласования со службой технической эксплуатации при эксплуатации зданий не допускается производить:

- изменение объемно-планировочного решения и внешнего облика здания;
- изменение конструктивных схем каркаса здания в целом или его отдельных частей;
- изменение планировки и благоустройства прилегающей территории к зданию;
- надстройку или возведение (установку) на покрытии здания других

объектов (в том числе временных);

- изменение схемы работы несущих конструкций здания или его частей, замену их другими элементами или устройство новых конструкций;

- изменение проектных решений ограждающих конструкций и их элементов (стен, ворот, окон, дверей, фонарей, покрытий и кровель и т. п.);

- отрывку котлованов и другие земляные работы;

- выемку грунта в подвальных помещениях с целью увеличения их высоты или устройство новых фундаментов вблизи стен (фундаментов) без исследования грунтов;

- крепление к зданию (конструкции) элементов других рядом расположенных (возводимых) объектов;

- устройство в элементах здания новых проемов, отверстий, надрезов, ослабляющих сечение элементов; крепление к ним новых элементов;

- заделку оконных или дверных проемов;

- замену или модернизацию технологического или инженерного оборудования и изменение схем их размещения;

- изменение конструкций или схем размещения технологических и инженерных коммуникаций;

- изменение характера и режима технологического процесса размещенного в здании производства, вызывающее увеличение силовых воздействий, степени или вида агрессивного воздействия на строительные конструкции;

- установку, подвеску или крепление другим способом (в том числе временное) на конструкциях не предусмотренного проектом технологического или другого оборудования, трубопроводов, подъемно-транспортных и других устройств;

- изменение схем движения внутрицехового транспорта;

- использование конструкций и их элементов в качестве якорей, оттяжек, упоров для подвески талей и других механизмов.

Здания необходимо защищать от неравномерных деформаций оснований путем защиты оснований от увлажнения и промерзания, обеспечения исправного состояния температурных и осадочных швов, систематического контроля за осадкой оснований и, в необходимых случаях, соответствующего их укрепления.

Работы по монтажу, демонтажу и ремонту технологического оборудования и инженерных коммуникаций необходимо производить

по согласованию со службой технической эксплуатации зданий, обеспечивая при этом сохранность строительных конструкций.

В зданиях (кроме жилых) на видных местах должна быть размещена информация с указанием:

- значений предельно допустимых нагрузок для отдельных конструкций;
- значений предельно допустимых нагрузок и скоростей движения транспортных средств для отдельных зон здания;
- мест складирования грузов;
- типов транспортных средств, разрешенных для перемещения грузов по данному виду конструкции;
- параметров микроклимата в помещениях;
- предельно допустимых габаритов грузов, перевозимых электрокарами или автомобильным транспортом, с указанием предельных нагрузок на колесо и на весь колесный поезд, а также типа обода колес.

5.3. Требования НПА и ТНПА к техническому состоянию и обслуживанию строительных конструкций и инженерных систем

5.3.1. Требования к техническому состоянию и эксплуатации строительных конструкций зданий

В процессе эксплуатации не следует допускать не предусмотренных проектной документацией нагрузок и воздействий, связанных с:

- технологическим процессом размещенного в здании производства;
- эксплуатацией грузоподъемных механизмов;
- функционированием размещенных в здании инженерных систем;
- выполнением строительно-монтажных и других работ, связанных с ремонтом, модернизацией, реконструкцией зданий и их оборудованием;
- природно-климатическими условиями.

Погрузка, транспортирование и разгрузка грузов внутри помещений должна осуществляться таким образом, чтобы при этом не нарушались целостность и внешний вид строительных конструкций и не были превышены установленные проектной документацией значения нагрузок для отдельных зон конструкций.

Строительные конструкции и основания зданий должны быть

защищены от воздействия агрессивных жидкостей и газов, используемых в технологическом процессе и инженерных системах. Строительные конструкции должны иметь антикоррозионную защиту в соответствии с проектной документацией и требованиями ТНПА.

Строительные конструкции в горячих цехах должны быть защищены от попадания на них жидкого металла, соприкосновения с ними раскаленных деталей, не предусмотренного проектной документацией воздействия тепловой и лучистой энергии.

Строительные конструкции и основания зданий должны быть защищены от воздействия атмосферных осадков, подземных вод и других воздействий природно-климатического характера.

На конструкциях должны быть обозначены границы проходов и проездов. Не допускается нарушение габаритов проходов, проездов и коридоров, вызванное размещением или перемещением в них негабаритных предметов.

Деформационно-температурные швы в стенах зданий следует, при необходимости, очищать, с обязательным восстановлением защитных покрытий. Не допускается заделка швов раствором или их оштукатуривание.

Основания и фундаменты

В процессе эксплуатации необходимо осуществлять контроль за деформациями оснований зданий, фундаментов и стен подвалов (осадками, сдвигами, кренами).

Фундаменты и стены подвалов в процессе эксплуатации должны иметь ненарушенную горизонтальную и вертикальную гидроизоляцию.

Основания зданий должны быть защищены от переувлажнения подземными, сточными, производственными и атмосферными (дождевыми, талыми) водами. При аварийных ситуациях необходимо обеспечить быстрый водоотвод или водопонижение.

Не допускается промерзание увлажненных оснований.

Полы

При эксплуатации полов необходимо обеспечивать чистоту и исправное состояние приемников сточных вод и соблюдать проектный уклон полов в местах их устройства.

В помещениях, где возможно скопление на полу жидкости, необходимо обеспечить исправное состояние гидроизоляции пола и участков его примыкания к стенам на высоту, превышающую уровень жидкости, и принять меры к ее немедленному удалению.

При эксплуатации полов следует проводить осмотры наиболее подверженных износу и повреждениям участков и мест:

- проезда внутрицехового и межцехового транспорта;
- разгрузки и складирования грузов;
- сопряжения различных видов полов;
- пересечения полов инженерными коммуникациями.

Колонны и подкрановые конструкции

При эксплуатации колонн необходимо осуществлять контроль за их деформациями (осадками, сдвигами, кренами).

При эксплуатации подкрановых конструкций необходимо контролировать техническое состояние подкрановых путей, узлов опирания подкрановых балок на консоли колонн, элементов и узлов крепления балок и тормозных конструкций, креплений рельсов к балкам.

При эксплуатации колонн и подкрановых конструкций не допускается:

- изменять режим работы кранов на более тяжелый без согласования в установленном порядке;
- подвергать конструкции ударным воздействиям мостовых кранов вследствие неисправности крановых путей, а также при сбрасывании грузов;
- складировать на тормозных площадках детали кранового и другого оборудования, если это не предусмотрено проектной документацией.

Наружные стены

Не допускаются деформации, превышающие установленные в ТНПА значения, снижение теплоизоляционных и звукоизоляционных свойств наружных ограждающих конструкций, а также их промерзание.

В процессе эксплуатации зданий, имеющих примыкающие к наружным стенам помещения с влажным и мокрым режимами эксплуатации, следует осуществлять контроль за состоянием наружной поверхности стен.

При проведении осмотров фасадов следует контролировать состояние консольных элементов (балконов, креплений козырьков над входами в здание), архитектурных деталей и облицовки, парапетных и балконных ограждений, водосточных труб, рекламных щитов и участков стен, подверженных воздействию ливневых вод.

Не допускается отделка наружных стен материалами, не

соответствующими требованиями санитарных и противопожарных норм.

Наружные стены зданий следует защищать от конденсационной влаги.

Увеличение влажности стеновых материалов здания, вызванное атмосферными осадками, следует предотвращать путем поддержания в исправном состоянии мест примыкания к стенам козырьков над входами и над балконами верхних этажей, кровли, водосточных труб, воронок, желобов, покрытий карнизов, мест крепления стоек парапетного ограждения к конструкциям кровли, наружных отливов оконных проемов.

Поврежденный отделочный слой фасада здания должен быть восстановлен. Одновременно с восстановлением отделочного слоя необходимо на рассматриваемом участке выполнить весь комплекс работ, включающий ремонт линейных покрытий, водоотводящих устройств, окраску наружной стороны оконных заполнений, дверей.

Внутренние стены и перегородки

При эксплуатации зданий не допускается снижение звукоизолирующих свойств внутренних стен и перегородок, нарушение их креплений к смежным конструкциям.

При замене или перемещении стен и перегородок их предел огнестойкости принимается по СНБ 2.02.01.

Перегородки должны быть в исправном состоянии и не должны иметь зыбкости, выпучивания и трещин в местах сопряжения со смежными конструкциями, отслоений и разрушений штукатурки.

Перекрытия и рабочие площадки

При эксплуатации зданий не допускается намокание междуэтажных перекрытий.

Работы по прокладке или ремонту инженерных коммуникаций, связанные с нарушением целостности несущих конструкций перекрытий, необходимо выполнять в соответствии с проектной документацией, согласованной в установленном порядке.

При эксплуатации рабочих площадок для обслуживания оборудования, посадочных площадок на краны, переходных площадок и мостиков не допускается:

- складировать на них строительные материалы, оборудование;
- загромождать проходы и лестницы, ведущие к ним;
- вырезать отверстия или отдельные элементы конструкций.

Поверхность площадок, переходов и лестничных ступеней

должна быть шероховатой, исключающей возможность скольжения. Ограждения должны находиться в исправном состоянии.

Покрытия, крыши, кровли

При эксплуатации зданий не допускаются повреждения пароизоляционного слоя покрытия.

Теплые покрытия или чердачные перекрытия должны быть защищены от конденсационной влаги и намокания.

При эксплуатации конструкций покрытий и кровель необходимо:

- регулярно очищать кровли от технологической пыли, мусора, снега и не допускать при этом повреждений конструкций (слоёв) кровель;

- проверять состояние кровельного покрытия и герметичность его гидроизолирующих слоев, надежность крепления кровли к несущим конструкциям покрытия и все обнаруженные дефекты немедленно устранять;

- не допускать повреждений, приводящих к коррозии стальных кровель;

- не допускать при очистке кровель и их ремонте навалов (загрузений), превышающих нормативные значения нагрузок на конструкции покрытий.

С покрытий должен быть обеспечен надежный отвод атмосферных вод. Не допускается скопление воды у стен, фундаментов или чрезмерное намокание материалов строительных конструкций.

Не допускается обеспечивать уклон плоских кровель для отвода воды за счет устройства дополнительных слоев стяжки по существующей кровле.

При эксплуатации кровель должно обеспечиваться исправное техническое состояние водосточных (водоприемных) труб и воронок. Все детали стальных воронок должны быть очищены от ржавчины и покрыты антикоррозионным составом.

Кровли из рулонных и мастичных материалов должны соответствовать требованиям СНБ 5.08.01.

Рулонный коёр кровли не должен иметь повреждений, отслоений, а его поверхность долж- на быть ровной, без вздутий и подтеков мастики в швах.

Поверхность кровли должна иметь защитное покрытие.

В ендовах, на коньке, в местах перепада высот и примыкания кровель к парапетам, козырькам или над балконами верхних этажей, в

местах пропуска труб, у температурных швов слои основного кровельного ковра должны быть усилены.

Ограждающие (парапетные) металлические решетки не должны иметь деформаций, повреждений, отсутствующих звеньев, должны быть прочно закреплены к основанию, иметь герметизацию в местах крепежных элементов.

Фонари, окна, двери, ворота

Окна, двери, ворота, фонари должны быть исправными, обладать теплозащитными, звукоизолирующими свойствами, соответствовать требованиям ТНПА.

Коробки, переплеты, импосты и подоконные доски окон, а также переплеты световых фонарей должны иметь защитное покрытие.

Не допускается коробление деревянных переплетов.

Ослабление креплений оконных и дверных коробок к стенам или перегородкам не допускается.

Герметичность остекления и притворов створных элементов должна обеспечиваться своевременной (по мере износа и старения) заменой герметизирующих и уплотняющих материалов и изделий.

Упоры, предотвращающие самопроизвольное закрытие ворот, должны быть в исправном состоянии.

Наружные входные двери должны плотно закрываться. Самозакрывающиеся устройства и ограничители открывания дверей должны быть прочно закреплены, отрегулированы и не должны иметь повреждений.

Балконы, лоджии, козырьки и другие выступающие архитектурные детали зданий

При эксплуатации и осмотрах зданий следует контролировать состояние:

- балконов, лоджий и козырьков;
- несущих конструкций (отсутствие трещин на поверхности плит, прогибов, коррозии стальных балок, арматуры, подвесок; сохранность покрытий и стяжек; уклоны балконных плит, обеспечивающие отвод атмосферных вод от стены и др.);
- открытые конструкции, покрытия следует периодически очищать от мусора, снега и растительности, а открытые металлические части, при необходимости, окрашивать;
- гидроизоляции, отсутствие разрывов гидроизоляционного ковра;
- конструкций ограждения балконов, лоджий, козырьков и парапетов;

- выступающих архитектурных деталей и конструкций;
- опорных балок и подкосов стен под опорными частями эркеров и лоджий, наличие трещин в местах примыкания эркеров к зданию;
- раствора в кладке неоштукатуренных карнизов из напуска кирпича в местах его выпадения, трещин в оштукатуренных карнизах;
- крепления архитектурных деталей, облицовки, водосточных труб, рекламных щитов и участков стен, подверженных воздействию атмосферных осадков;
- металлических покрытий (поясков, карнизов парапетов, оконных и балконных отливов).

Козырьки над входами и балконами верхних этажей должны иметь нормативные уклоны, обеспечивающие отвод атмосферных вод от стены, и исправный гидроизоляционный ковер. Открытые металлические части козырьков должны быть окрашены.

Прилегающая территория

Сеть ливневой канализации для отвода дождевых и талых вод, дренажная система и смотровые колодцы должны быть в исправном состоянии и регулярно прочищаться.

Территория застройки должна эксплуатироваться так, чтобы ее планировка обеспечивала уклоны от стен и фундаментов зданий, необходимые для стока атмосферных вод в канализацию в соответствии с требованиями ТНПА.

Проезды со встречным движением транспорта и их пересечения (кроме жилищного фонда) должны быть обустроены соответствующими дорожными указателями и знаками.

Обочины дорог не должны иметь деформаций земляного полотна и должны обеспечивать нормальный сток воды.

Не допускается складирование на прилегающих к зданию территориях вне специально отведенных для этой цели мест.

Дорожное покрытие, нарушенное при ремонте наружных инженерных сетей, должно быть восстановлено в течение трех суток, если иное не оговорено проектной документацией.

Территория застройки должна иметь сеть предупреждающих и опознавательных знаков для определения местонахождения колодцев инженерных сетей

Посадку деревьев и кустарников следует производить в соответствии с ТКП 45-3.02-69. Случайные поросли следует немедленно удалять.

Отмостка по всему периметру здания должна быть без

пропусков, просадок, щелей между отмосткой и стенами (цоколем).

5.3.2. Требования к техническому состоянию и эксплуатации инженерных систем зданий

Внутренний водопровод

Системы внутреннего холодного водоснабжения должны обеспечивать бесперебойную подачу воды к санитарно-техническим приборам, водоразборной арматуре, пожарным кранам и технологическому оборудованию в течение всего периода эксплуатации данного водопровода.

Качество воды должно соответствовать требованиям санитарных норм и правил; количество воды и необходимый напор у потребителя определяют в соответствии с ТКП 45-4.01-52.

Все трубопроводные соединения, водоразборная и трубопроводная арматура должны быть герметичны и не иметь утечек.

Оборудование, трубопроводы, арматура должны быть легко доступны для осмотра и ремонта, их поверхность должна быть защищена от коррозии и конденсационной влаги.

При работе внутреннего водопровода не должны возникать шум и вибрация.

Трубопроводы должны быть прочно закреплены к строительным конструкциям.

Температуру воздуха помещений, где проходит внутренний водопровод, необходимо принимать по ТКП 45-4.04-52.

Система внутреннего водопровода должна испытываться, дезинфицироваться и промываться в соответствии с требованиями действующих ТНПА и санитарных норм.

Техническое состояние системы внутреннего противопожарного водопровода должно соответствовать требованиям ТНПА системы противопожарного нормирования и стандартизации.

Внутренняя канализация и водостоки

Системы внутренней канализации должны соответствовать требованиям ТКП 45-4.01-54, ТКП 45-1.03-85 и обеспечивать бесперебойный прием и отведение сточных вод от установленных санитарно-технических приборов и технологического оборудования.

Эксплуатация внутренних систем канализации и водостоков, выполненных из полиэтиленовых, поливинилхлоридных и полиэтиленовых труб низкой плотности должна осуществляться в

соответствии с требованиями ТКП 45-4.01-29 и других ТНПА.

Температура сточных вод, поступающих в систему канализации, выполненную из пластмассовых труб, должна соответствовать проектной документации и требованиям ТНПА.

В зданиях, оборудованных скрытой электропроводкой, металлические санитарные приборы должны быть заземлены.

Все трубопроводы (и устройства на них) систем внутренней канализации и водостоков должны быть доступны для монтажа, демонтажа и эксплуатации.

В помещениях, где проходят канализационные сети и установлены санитарные приборы, температура воздуха должна быть не ниже 5 °С. При подземной прокладке трубы должны быть расположены ниже глубины промерзания грунта.

Системы внутренних водостоков должны обеспечивать бесперебойный и быстрый отвод воды.

Мусоропроводы

Мусоропроводы должны соответствовать требованиям СНБ 3.02.04 для систем мусороудаления.

Мусоропровод должен обеспечивать беспрепятственный прием мусороприемниками и сброс мусора по стволам в приемную камеру при условии соблюдения санитарно-гигиенических требований.

Мусоропровод необходимо содержать в исправном состоянии.

Ствол мусоропровода должен быть приспособлен для навески съемного оборудования для механической очистки и санитарной обработки. Оборудование должно легко устанавливаться и демонтироваться. Дезинфицирующие составы должны быть согласованы органами санитарного надзора.

Теплоснабжение

Системы теплоснабжения должны постоянно находиться в технически исправном состоянии и эксплуатироваться в соответствии с требованиями правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды, настоящего технического кодекса и других действующих ТНПА по теплоснабжению.

Дефекты сетей теплоснабжения, приводящие к возникновению аварий, должны немедленно устраняться. Дефекты, которые не могут быть устранены без отключения трубопроводов, но не приводящие к возникновению аварии, должны быть зафиксированы в журнале ремонтов (для устранения в период ближайшего отключения трубопроводов).

Раскопки на участках сетей теплоснабжения или вблизи них должны производиться по согласованию с эксплуатирующими организациями и под наблюдением их представителя, а также с соблюдением инструкций по производству работ.

Все трубопроводы сетей теплоснабжения, расположенные в местах, доступных для обслуживания, должны быть обозначены, а неизолированные трубопроводы - окрашены в соответствии с правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды.

Эксплуатация трубопроводов систем теплоснабжения без тепловой изоляции или с поврежденной изоляцией запрещена.

Ежегодно после окончания отопительного сезона должны быть проведены испытания трубопроводов сетей теплоснабжения в соответствии с требованиями действующих ТНПА.

Оборудование тепловых пунктов

Тепловые пункты должны соответствовать требованиям ТКП 45-4.02-182 и обеспечивать:

- требуемый расход теплоносителя при его соответствующих параметрах;
- надежную и экономичную работу всего оборудования систем теплоснабжения.

Оборудование тепловых пунктов не реже 1 раза в год следует подвергать гидравлическим испытаниям в соответствии с требованиями ТНПА.

Элеваторы, смесительные узлы и спускные краны в тепловых пунктах и системах теплоснабжения должны быть опломбированы эксплуатирующей организацией.

Металлические баки-аккумуляторы горячей воды, установленные в тепловых пунктах, должны находиться в технически исправном состоянии. В баках-аккумуляторах внутренняя поверхность должна быть защищена от коррозии, наружная - покрыта тепловой изоляцией. Наружный осмотр баков должен проводиться ежедневно; при этом необходимо следить за состоянием тепловой изоляции, подводящих и отводящих трубопроводов, компенсирующих устройств. Внутренний осмотр баков-аккумуляторов должен проводиться не реже 1 раза в год, с измерением толщины стенок. Открытые аккумуляторные баки горячей воды не реже 1 раза в год следует подвергать проверке на герметичность путем заполнения их водой.

В тепловых пунктах, имеющих оборудование для подготовки

горячей воды для систем водоснабжения, следует контролировать утечку сетевой воды в местные системы горячего водоснабжения и проникновение водопроводной воды в трубопроводы тепловых сетей из-за износа или поломок теплообменников.

Повышение давления теплоносителя сверх допустимого и снижение его менее статического, даже кратковременное, при отключении и включении в работу систем теплоснабжения, подключенных к тепловой сети по зависимой схеме, не допускается.

Проверку производительности теплообменников необходимо осуществлять не реже 1 раза в пять лет.

Тепловой пункт должен быть оснащен автоматикой насосного оборудования, автоматической системой отпуска тепла на отопление, горячее водоснабжение и технические нужды, приборами регулирования и учета расхода воды и тепла. Приборы должны быть исправными и постоянно включенными в работу.

Уровень шума от работы насосного оборудования в помещениях, расположенных над тепловыми пунктами или вблизи отдельно стоящих тепловых пунктов, не должен превышать допустимый уровень шума.

Все незащищенные трубопроводы оборудования теплового узла должны быть окрашены в условные цвета по ГОСТ 14202, с указанием направления движения теплоносителя.

Перед отопительным сезоном должна проводиться проверка готовности тепловых пунктов совместно с теплоснабжающими системами зданий.

Один раз в четыре года до начала отопительного сезона необходимо проводить гидродинамическую (химическую) промывку трубопроводов теплового пункта. Одновременно следует проводить промывку отопительной системы, присоединенной к тепловым сетям.

Отопление

Системы отопления зданий должны соответствовать требованиям ТКП 45-1.03-85, СНБ 4.02.01. В отопительный период они должны обеспечивать поддержание расчетных температур воздуха в помещениях, которые следует принимать согласно действующим ТНПА.

При эксплуатации систем водяного отопления необходимо обеспечивать:

- полное заполнение системы отопления водой;
- герметичность системы, не допуская утечки и

непроизводительных расходов теплоносителя из системы отопления при ее эксплуатации и ремонте;

- равномерный прогрев всех отопительных приборов, не допуская повышения температуры на поверхности отопительных приборов выше санитарных норм;

- поддержание требуемого давления (не выше допустимого для отопительных приборов) в подающем и обратном трубопроводах системы.

При отключении и включении систем водяного отопления не допускается даже кратковременное повышение давления выше допустимого. Во избежание появления воздуха в системе отопления не допускается снижение давления в ней ниже статического.

Удаление воздуха из системы водяного отопления производится через воздухоотборники, краны или автоматические воздухоотводчики.

Трубопроводы, арматура, воздухоотборники, расширительные сосуды систем отопления, находящиеся в неотапливаемых помещениях, должны иметь тепловую изоляцию.

Гидравлические испытания систем отопления и индивидуальных тепловых пунктов следует проводить отдельно от испытаний оборудования тепловых пунктов.

После окончания работ по ремонту и гидравлическим испытаниям системы отопления, а также при отключении системы после отопительного сезона следует проводить ее промывку не реже 1 раза в четыре года. Если система отопления из-за сильного загрязнения не обеспечивает установленные показатели температурного режима помещений, промывку следует производить с обязательным отключением системы от теплосети.

Контрольно-измерительные приборы, регулирующая и запорная арматура должны быть установлены в соответствии с проектной документацией, находиться в технически исправном состоянии и соответствовать требованиям ТНПА.

Температура обогреваемого пола в детских дошкольных учреждениях должна поддерживаться около 25 °С.

Горячее водоснабжение

Системы горячего водоснабжения должны соответствовать требованиям ТКП 45-4.01-52, ТКП 45-1.03-85 и обеспечивать бесперебойную подачу горячей воды требуемой температуры расчетному количеству водопотребителей.

Температуру воды, подаваемую в системы горячего

водоснабжения, следует принимать в зависимости от способа присоединения к системам теплоснабжения:

- при закрытом способе (через водоподогреватель) - не ниже 50 С°;
- при открытом способе (непосредственный водоразбор из сети) - не ниже 60 С°.

Температура воды, подаваемой в системы горячего водоснабжения, независимо от способа присоединения, должна быть не выше 75 С°, качество воды должно соответствовать требованиям санитарных норм и правил.

Водоподогреватели и трубопроводы системы горячего водоснабжения должны быть постоянно наполнены водой.

Трубопроводы и оборудование систем горячего водоснабжения, расположенные в неотопливаемых помещениях, должны иметь неповрежденную тепловую изоляцию.

В системах горячего водоснабжения должны быть предусмотрены устройства, обеспечивающие удаление из них воздуха.

При использовании деаэраторов атмосферного давления или вакуумных деаэраторов для снижения содержания кислорода в воде системы горячего водоснабжения должны быть оборудованы средствами контроля и автоматики.

Промывку трубопроводов систем горячего водоснабжения следует производить не реже 1 раза в четыре года.

Водоподогреватели систем горячего водоснабжения следует периодически, не реже 1 раза в год, подвергать гидравлическим испытаниям.

Работы по ремонту систем горячего водоснабжения должны выполняться в соответствии с требованиями проектной документации. Отключение их для ремонта должно проводиться по согласованию с местными исполнительными и распорядительными органами.

Уплотнительные прокладки и сальники для арматуры должны быть из термостойких материалов, разрешенных к применению Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Уровень шума от работы систем горячего водоснабжения не должен превышать санитарные нормы для соответствующих помещений.

Водонагреватель горячего водоснабжения должен быть укомплектован автоматическими регуляторами температуры.

Вентиляция и кондиционирование воздуха

Система вентиляции и кондиционирования здания должна

отвечать требованиям ТКП 45-1.03-85, СНБ 4.02.01.

Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха зданий должна обеспечивать показатели, характеризующие микроклимат и чистоту воздуха соответствующих помещений. Значения показателей микроклимата помещений различного назначения устанавливаются соответствующими ТНПА.

При эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха должны соблюдаться требования действующих правил и норм по взрывопожаробезопасности.

При эксплуатации вентиляционных установок, оборудования систем кондиционирования воздуха, аспирации должны быть предусмотрены мероприятия по борьбе с коррозией металла, если возможен его контакт с агрессивной средой.

При изменении технологических процессов в цехах работающих предприятий следует производить измерения показателей микроклимата помещений и соответствующую наладку и регулировку систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Удаляемый из помещений воздух, имеющий в своем составе вредные газы, пары, аэрозоли или пыль по ГОСТ 17.2.3.02, перед выпуском в атмосферу должен быть подвергнут эффективной очистке в соответствии с требованиями действующих санитарных правил и норм, утвержденных в установленном порядке.

Запрещается складировать различные материалы в вентиляционных камерах.

Неисправности, выявленные при эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха, которые могут привести к взрывам, пожарам, отравлению людей и другим тяжелым последствиям, должны устраняться немедленно после обнаружения, другие неисправности - в плановом порядке.

Естественная вентиляция и аэрация

Системы вентиляции с естественным побуждением должны обеспечивать требуемый воздухообмен в помещениях зданий.

Воздуховоды, каналы и шахты в неотапливаемых помещениях, холодных чердаках должны иметь эффективную, биостойкую и негоряемую теплоизоляцию, выполненную в соответствии с проектной документацией и требованиями ТНПА. При обнаружении на поверхности воздуховодов, каналов и шахт влаги или промерзаний во время сильных похолоданий необходимо выполнить их дополнительную теплоизоляцию.

Не допускается эксплуатировать вытяжные шахты вентиляции с естественным побуждением, кроме центральных шахт «теплых чердаков», без зонтов или дефлекторов.

При эксплуатации систем естественной вытяжной вентиляции должны предусматриваться мероприятия, исключающие «опрокидывание» тяги.

Вытяжные шахты, трубы, дефлекторы, выполненные из черного металла, должны иметь надежное антикоррозийное покрытие.

Пылеуборку и дезинфекцию вентиляционных каналов необходимо проводить не реже 1 раза в три года.

Режим работы аэрационных устройств должен устанавливаться рабочей инструкцией по каждому производственному помещению с указаниями о порядке сезонного регулирования аэрационных устройств, об уходе за механизмами их открывания, о проведении необходимых мероприятий при пожаре.

Механическая вентиляция

Техническая эксплуатация вентиляционных систем с искусственным побуждением должна осуществляться в соответствии с паспортами, составленными на каждую систему вентиляции с учётом местных условий, и в соответствии с рекомендациями проектных организаций, инструкциями и паспортами заводов-изготовителей оборудования.

Эффективность работы механической вентиляции должна проверяться 1 раз в год специализированными или эксплуатирующими организациями с составлением акта о результатах проверки и указаний по повышению эффективности работы вентиляционных систем.

Не допускается эксплуатация систем вентиляции при:

- неисправных воздухоприточных и вытяжных устройствах или местных отсосах;
- неисправных воздушных регуляторах и их приводах;
- нарушении герметичности или засорении воздухопроводов, каналов, приточных или вытяжных шахт;
- неисправных вентиляторов, их приводах, мягких вставках, виброизолирующих основаниях;
- неисправных или засоренных воздушных фильтрах;
- нарушении или засорении поверхностей оребрения, герметичности калориферных установок.

Уровень шума в помещениях от работающих вентиляторов должен быть не выше санитарных норм.

Воздушные фильтры систем механической приточной вентиляции должны работать бесперебойно и обеспечивать надежную очистку приточного воздуха в соответствии с требованиями СНБ 4.02.01.

Условия эксплуатации вентиляционных установок, связанные с обеспечением пожарной безопасности, должны быть согласованы с пожарной охраной предприятия.

Эксплуатацию систем противопожарной и противодымной защиты зданий следует осуществлять в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Кондиционирование воздуха

Режим эксплуатации систем кондиционирования воздуха в теплый, переходный и холодный периоды года определяется для каждого помещения на основании проектных решений и осуществляется в соответствии с паспортами, составленными на каждую систему.

Не допускается эксплуатация системы кондиционирования воздуха при неисправных:

- утепленном клапане;
- фильтрах и оросительных камерах, холодильных и теплонасосных установках;
- калориферных установках;
- контрольно-измерительной и регулирующей аппаратуре.

Холодильные машины следует эксплуатировать в соответствии с требованиями проектной документации на системы кондиционирования воздуха и рекомендациями заводов-изготовителей.

Холодильная машина в целом и её основные элементы должны быть герметичны.

Кондиционеры и воздуховоды систем должны иметь ненарушенную теплоизоляцию.

В кондиционируемых помещениях уровень шума не должен превышать значений, регламентируемых ТНПА.

Газоснабжение

Системы газоснабжения зданий должны соответствовать требованиям проектной документации, СНБ 4.03.01 и правилам технической безопасности в области газоснабжения Республики Беларусь.

Эксплуатация систем газоснабжения и газового оборудования не

допускается при:

- предаварийном состоянии зданий;
- отсутствии тяги в вытяжных вентиляционных и дымовых каналах;
- отсутствии актов о состоянии вытяжных вентиляционных и дымовых каналов, представленных в установленный срок;
- вентиляции помещений, не соответствующей правилам технической безопасности в области газоснабжения Республики Беларусь;
- неисправности трубопроводов, арматуры и газового оборудования.

При эксплуатации систем газоснабжения в установленные сроки должно быть проведено обследование технического состояния дымоходов от газового оборудования, а также вентиляционных каналов газифицированных помещений.

Включение и отключение систем газоснабжения зданий должно производиться персоналом специализированных организаций по эксплуатации газового хозяйства.

Устройство систем газоснабжения, установку дополнительного и перестановку имеющегося газового оборудования допускается производить только в установленном порядке с разрешения органов надзора за газовым хозяйством.

В аварийных ситуациях при обнаружении запаха газа или повреждениях газовой сети и оборудования владельцы зданий должны срочно сообщить об этом в аварийную службу предприятия газового хозяйства. До приезда аварийной службы в помещениях, в техническом подполье, подвале, колодцах запрещается пользоваться открытым огнем, курить, включать и выключать электроосвещение; открытые входы или люки должны быть ограждены; вблизи загазованных мест запрещается производство огневых работ и пребывание машин с работающими двигателями.

5.4. Порядок оценки пригодности к эксплуатации строительных конструкций и инженерных систем

Порядок приемки в эксплуатацию законченных возведением, реконструкцией, реставрацией, капитальным ремонтом, благоустройством (далее - строительство) и подготовленных к эксплуатации (в том числе выпуску продукции, производству работ, оказанию услуг) объектов строительства, в том числе очередей строительства, пусковых комплексов определен Положением о порядке приемки в эксплуата-

цию объектов строительства, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 6 июня 2011 г. № 716.

Организация приемки в эксплуатацию объекта возлагается на застройщика (в случае заключения договора строительного подряда - на заказчика) и производится за его счет, если иное не предусмотрено договором строительного подряда.

Объекты независимо от источников финансирования подлежат приемке в эксплуатацию приемочными комиссиями.

Приемочные комиссии назначаются заказчиком, застройщиком либо уполномоченной ими организацией путем принятия соответствующего решения (приказа, постановления, распоряжения), в котором указываются состав приемочной комиссии, ее председатель, назначаемый из числа ее членов, устанавливаются даты начала и окончания работы комиссии.

Приемочные комиссии назначаются не позднее 30 дней до начала приемки в эксплуатацию объекта.

В состав приемочных комиссий по приемке в эксплуатацию объектов включаются представители застройщика (заказчика и подрядчика - в случае заключения договора строительного подряда), разработчика проектной документации, эксплуатационной организации при ее наличии, балансодержателей при строительстве объектов внутри капитальных зданий и сооружений, местного исполнительного и распорядительного органа. В состав приемочной комиссии могут быть включены представители других государственных органов, иных организаций по согласованию с этими органами, организациями.

Застройщик (заказчик и подрядчик - в случае заключения договора строительного подряда) представляет приемочной комиссии необходимые для работы комиссии документы.

Соответствие принимаемых в эксплуатацию объектов проектной документации, требованиям безопасности и эксплуатационной надежности должно подтверждаться заключениями государственных органов, выдаваемыми в пределах их компетенции. При этом органы государственного строительного надзора выдают свое заключение с учетом наличия заключений по данному объекту других органов государственного надзора.

Заказчик, застройщик либо уполномоченная ими организация до начала работы приемочной комиссии представляют в органы государственного надзора заявление, а также другие предусмотренные законодательством документы.

Органы государственного надзора в срок не более 15 дней со дня подачи заявления, если иной срок не установлен законодательством, выдают положительное заключение по объекту или мотивированный отказ.

Приёмка в эксплуатацию объекта без наличия положительных заключений всех органов государственного надзора, которые должны выдавать их по данному объекту, не допускается.

Заключения органов государственного надзора прилагаются к акту приемки объекта в эксплуатацию и являются его неотъемлемой частью.

Объекты производственной инфраструктуры допускаются к приемке в эксплуатацию только после подтверждения рабочей комиссией по приемке оборудования готовности смонтированного оборудования к эксплуатации, выпуску продукции (выполнению работ, оказанию услуг) в соответствии с проектной документацией.

Рабочая комиссия назначается застройщиком, заказчиком либо уполномоченной ими организацией. В состав рабочей комиссии включаются представители застройщика (заказчика и подрядчиков, в том числе осуществивших монтажные и пусконаладочные работы, - в случае заключения договоров строительного подряда), разработчика проектной документации, эксплуатационной организации при ее наличии, а при необходимости - и представители поставщика (изготовителя) оборудования. Кроме того, в состав рабочей комиссии по согласованию с другими организациями и органами государственного надзора могут быть включены их представители.

До приёмки рабочей комиссией оборудования застройщиком (подрядчиком - в случае заключения договора строительного подряда) должны быть проведены индивидуальные испытания отдельных установленных на объекте машин, механизмов и агрегатов. Порядок их проведения должен соответствовать требованиям технических нормативных правовых актов.

Решение рабочей комиссии оформляется актом приёмки оборудования после комплексного опробования.

При приёмке в эксплуатацию объект оценивается приемочной комиссией по следующим критериям качества:

- соответствие объекта утвержденной проектной и разрешительной документации; соответствие выполненных на объекте строительных, специальных, монтажных, пусконаладочных работ (далее - строительно-монтажные работы), примененных материалов и изделий требова-

ниям технических нормативных правовых актов;

- соответствие исполнительной документации выполненным строительно-монтажным работам и требованиям технических нормативных правовых актов;

- достижение предусмотренных проектной документацией технико-экономических показателей;

- соответствие объекта требованиям нормативных правовых актов в части обеспечения безопасности для жизни и здоровья граждан, эксплуатационной надежности;

- готовность инженерной инфраструктуры обеспечивать подачу и отведение ресурсов в объемах, предусмотренных проектной документацией.

При приёмке в эксплуатацию объекта производственной инфраструктуры приемочной комиссией также оцениваются:

- результаты индивидуальных испытаний и комплексного опробования оборудования;

- подготовленность объекта к эксплуатации и выпуску продукции (выполнению работ, оказанию услуг) в объемах, соответствующих нормам освоения проектных мощностей в начальный период эксплуатации;

- наличие мероприятий по обеспечению на объекте условий труда в соответствии с требованиями взрыво- и пожаробезопасности, производственной санитарии, охраны окружающей среды;

- выполнение других требований технических нормативных правовых актов. Приемка в эксплуатацию объектов, не соответствующих названным критериям, запрещается.

При необходимости приемочные комиссии проводят контрольные измерения, назначают контрольные опробования, испытания и проверки объектов.

Приёмка в эксплуатацию объектов оформляется актом приёмки объекта в эксплуатацию. Акт приемки объекта в эксплуатацию подписывается всеми членами приемочной комиссии. Отказ члена приемочной комиссии от подписания акта должен быть оформлен письменно не позднее даты окончания работы приемочной комиссии с обоснованием причин отказа.

По окончании работы приемочной комиссии её председатель представляет акт приемки объекта в эксплуатацию лицу (в орган), назначившему приемочную комиссию, для его утверждения или мотивированное заключение о неготовности объекта к эксплуатации.

Акт приёмки объекта в эксплуатацию утверждается решением (приказом, постановлением, распоряжением) лица (органа), назначившего приемочную комиссию, в течение 15 дней со дня его подписания членами комиссии.

Утверждение акта приёмки объекта в эксплуатацию не допускается при отсутствии в данном акте подписи хотя бы одного члена приемочной комиссии и письменного отказа члена приемочной комиссии от его подписания.

Датой приёмки в эксплуатацию объекта считается дата утверждения акта приемки объекта в эксплуатацию.

Объекты, по которым сроки утверждения акта приёмки объекта в эксплуатацию истекли, считаются непринятыми, и по ним приемочные комиссии назначаются повторно.

Со дня утверждения акта приёмки объекта в эксплуатацию полномочия приемочной комиссии прекращаются.

Вся документация по приёмке в эксплуатацию объекта хранится у заказчика (застройщика), а в случае передачи объекта на баланс эксплуатирующей организации - в эксплуатирующей организации. Срок хранения - постоянно.

5.5. Категорирование зданий (помещений), сооружений и наружных установок по взрывопожароопасности и пожароопасности

5.5.1. Классификация зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

Таблица 5.1 - Степени огнестойкости зданий

Степень огнестойкости здания	Предел огнестойкости и класс пожарной опасности строительных конструкций							
	Несущие элементы здания	Самонесущие стены	Наружные несущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и надподвалами)	Элементы бесчердачных покрытий		Лестничные клетки	
					Настилы, в том числе с утеплителем	Фермы, балки, прогоны	Внутренние стены	Марши и площадки лестниц
I	R 120-K0	RE 90-K0	E 60-K0	REI 90-K0	RE 30-K0	R 30-K0	REI 120-K0	R 60-K0

II	R 120-K0	RE 75-K0	E 30-K0	REI 60-K0	RE 30-K0	R 30-K0	REI 120-K0	R 60-K0
III	R 90-K0	RE 60-K0	E 30-K0	REI 60-K0	RE 30-K0	R 30-K0	REI 105-K0	R 45-K0
IV	R 60-K0	RE 45-K0	E 30-K0	REI 45-K0	RE 15-K0	R 15-KI	REI 90-K0	R 45-K0
V	R 45-KI	RE 30-KI	E 15-K2	REI 45-KI	RE 15-KI	R 15-KI	REI 60-K0	R 45-K0
VI	R 30-K2	RE 15-K2	E 15-K2	REI 30-K2	RE 15-K2	R 15-K2	REI 45-K0	R 30-KI
VII	R 15-K3	RE 15-K3	E 15-K3	REI 15-K3	RE 10-K3	R 10-K3	REI 30-KI	R 45-K2
VII I	H. H. -K3	H. H. - K3	H. H. - KI	H. H. - K2				

Примечания. 1. К несущим элементам здания относятся: несущие стены, колонны, балки перекрытий, ригели, фермы, элементы арок и рам, диафрагмы жесткости, а также другие конструкции (за исключением самонесущих стен) и связи, обеспечивающие общую устойчивость и геометрическую неизменяемость здания. Предел огнестойкости несущих наружных и внутренних несущих стен определяется по критическим состояниям в соответствии с ГОСТ 30247.1. 2. В зданиях всех степеней огнестойкости требования по пределам огнестойкости внутренних ненесущих стен и перегородок (за исключением самонесущих), заполнений проемов в строительных конструкциях (дверей, ворот, окон, люков, а также фонарей, в том числе зенитных и других светопрозрачных участков покрытий) не предъявляются, за исключением специально оговоренных случаев. 3. В зданиях I и II степеней огнестойкости применение в чердачных покрытиях конструкций из материалов групп Г3 и Г4 не допускается. 4. Предел огнестойкости самонесущих внутренних стен определяется по трем критическим состояниям - REI. 5. Сокращение н. н. означает, что показатель не нормируется.

Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности производится в соответствии с НПБ 5-2005 и используется для установления нормативных требований по обеспечению пожарной безопасности помещений, зданий, наружных установок при планировке и застройке территории промышленного объекта, выборе этажности здания и площади пожарных отсеков, при размещении помещений в зданиях, для обеспечения эвакуации людей из зданий и сооружений при пожарах и аварийных ситуациях, при выборе средств пожаротушения.

Категория помещений, складов, наружных установок определяется на стадии их проектирования и при изменении их функционального назначения в процессе эксплуатации. Категория определяется для наиболее неблагоприятного в отношении взрыва или пожара периода исходя из вида и количества горючих веществ и материалов, их пожароопасных свойств, особенностей технологического процесса.

5.5.2. Определение категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

Отнесение помещения к категории В1, В2, В3, В4 определяется путем сравнения максимального значения пожарной нагрузки на любом из участков с величиной удельной пожарной нагрузки. Пожарная нагрузка Q , МДж, на участке, где используются различные сочетания горючих жидкостей, твердых горючих веществ и материалов, определяется из соотношения:

$$Q = \sum_{i=1}^n G_i \cdot Q_{H_i}^P, \quad (5.1)$$

где G_i - количество i -го материала пожарной нагрузки, кг;

$Q_{H_i}^P$ - низкая теплота сгорания i -го материала пожарной нагрузки, МДж·кг.

Удельная пожарная нагрузка q , МДж·м⁻², определяется из соотношения

$$q = Q / S, \quad (5.2)$$

где S - площадь размещения пожарной нагрузки, м² (но не менее 10 м²).

5.5.3. Определение категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности

Здание относится к категории А, если в нем суммарная площадь помещений категории А превышает 5 % площади всех помещений или 200 м². Допускается не относить здание к категории А, если суммарная площадь помещений категории А в здании не превышает 25 % суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м²) и эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Таблица 5.2 - Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
А (взрывопожароопасная)	Горючие газы (далее - ГГ), легковоспламеняющиеся жидкости (далее - ЛВЖ) с температурой вспышки не более 28 °С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа. Вещества и материалы,

	способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа
Б (взрывопожароопасная)	Горючие пыли или волокна, ЛВЖ с температурой вспышки более 28°C, горючие жидкости (далее - ГЖ) в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа
В1-В4 (пожароопасные)	ГЖ и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категории А или Б
Г1	Процессы, связанные со сжиганием в качестве топлива ГГ и ЛВЖ
Г2	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени. Процессы, связанные со сжиганием в качестве топлива ГЖ, а также твердых горючих веществ и материалов
Д	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии, горючие вещества и материалы в таком количестве, что удельная пожарная нагрузка на участке их размещения в помещении не превышает 100 МДж/м ²

Здание относится к категории Б, если одновременно выполнены два условия: здание не относится к категории А; суммарная площадь помещений категории А и Б превышает 5 % суммарной площади всех помещений или 200 м². Допускается не относить здание к категории Б, если суммарная площадь помещений категорий А и Б в здании не превышает 25 % суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м²) и эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Здание относится к категории В (В1-В4), если одновременно выполнены два условия: здание не относится к категории А или Б; суммарная площадь помещений категории А, Б и В превышает 5 % (10 %, если в здании отсутствуют помещения категории А и Б) суммарной площади всех помещений. Допускается не относить здание к категории В, если суммарная площадь помещений категории А, Б и В в здании не превышает 25 % суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 3500 м²) и эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Здание относится к категории Г (Г1-Г2), если одновременно выполнены два условия: здание не относится к категории А, Б или В;

суммарная площадь помещений категорий А, Б и Г превышает 5 % суммарной площади всех помещений. Допускается не относить здание к категории Г, если суммарная площадь помещений категории А, Б, В и Г в здании не превышает 25 % суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 5000 м²). Здание относится к категории Д, если оно не относится к категориям А, Б, В или Г.

Таблица 5.3 - Помещения категорий В1, В2, В3, В4

Категории	Удельная пожарная нагрузка на участке, МДж·м ⁻²
В1	более 2200
В2	1401-2200
В3	181-1400
В4	1-180

5.5.4. Определение категорий наружных установок по пожарной опасности

Категории наружных установок по пожарной опасности принимаются в соответствии с табл. 5.3. Определение категории наружных установок следует осуществлять путем последовательной проверки их принадлежности к категориям, приведенным в табл. 5.3, от высшей (А_н) к низшей (Д_н). В случае если из-за отсутствия данных невозможно оценить величину индивидуального риска, допускается использование вместо нее следующих критериев.

Таблица 5.3 - Категории наружных установок по пожарной опасности

Категория наружной установки	Категории отнесения наружной установки к той или иной категории по пожарной опасности
А _н	Установка относится к категории А _н , если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) горючие газы; легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28°С; вещества и/или материалы, способные гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и/или друг с другом, при условии, что величина индивидуального риска при возможном сгорании указанных веществ с образованием волн давления превышает 10 ⁻⁶ в год на расстоянии 30 м от наружной установки
Б _н	Установка относится к категории Б _н , если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) горючие пыли и/или волокна; легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °С; горючие жидкости при условии, что величина индивиду-

	ального риска при возможном сгорании пыле- и/или паровоздушных смесей с образованием волн давления превышает 10^{-6} в год на расстоянии 30 м от наружной установки
B_n	Установка относится к категории B_n , если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) горючие и/или трудногорючие жидкости; твердые горючие и/или трудногорючие вещества и/или материалы (в том числе пыли и/или волокна); вещества и/или материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и/или друг с другом гореть; не реализуются критерии, позволяющие отнести установку к категориям A_n или B_n , при условии, что величина индивидуального риска при возможном сгорании указанных веществ и/или материалов превышает 10^{-6} в год на расстоянии 30 м от наружной установки
Γ_n	Установка относится к категории Γ_n , если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) негорючие вещества и/или материалы в горячем, раскаленном и/или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и/или пламени, а также горючие газы, жидкости и/или твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива
D_n	Установка относится к категории D_n , если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) в основном негорючие вещества и/или материалы в холодном состоянии и по перечисленным выше критериям она не относится к категориям A_n , B_n , V_n , Γ_n

Для категории A_n и B_n : горизонтальный размер зоны, ограничивающей газопаровоздушные смеси с концентрацией горючего выше нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР), превышает 30 м (данный критерий применяется только для горючих газов и паров) и/или; расчетное избыточное давление при сгорании газо-, паро- или пылевоздушной смеси на расстоянии 30 м от наружной установки превышает 5 кПа.

Для категории V_n : интенсивность теплового излучения от очага пожара веществ и/или материалов, указанных для категории V_n , на расстоянии 30 м от наружной установки превышает $4 \text{ кВт}\cdot\text{м}^2$.

5.5.5. Классификация зданий и сооружений по функциональной пожарной опасности

Пожарная опасность объекта - это состояние объекта, характеризующее вероятностью возникновения пожара и величиной ожидаемого ущерба.

Здания и сооружения по функциональной пожарной опасности подразделяются на классы (СНБ 2.02.01-98):

Ф1 - для постоянного проживания и временного (в том числе круглосуточного) пребывания людей (дошкольные учреждения, больницы; гостиницы, общежития; многоквартирные жилые дома);

Ф2 - зрелищные и культурно-просветительные учреждения (театры, кинотеатры; музеи, выставки, танцевальные залы);

Ф3 - предприятия по обслуживанию населения (помещения этих предприятий характерны большей численностью посетителей, чем обслуживающего персонала - помещения бытового и коммунального обслуживания и др.);

Ф4 - учебные заведения, научные и проектные организации, учреждения управления (учебные заведения; учреждения органов управления, проектно-конструкторские организации, банки; пожарные депо);

Ф5 - производственные и складские здания, сооружения и помещения (производственные здания и сооружения, мастерские; складские здания и помещения; административные и бытовые здания предприятий).

5.6. Организация службы технического надзора за состоянием, содержанием и ремонтом строительных конструкций промышленных зданий и сооружений

Организация надзора (контроля) за их техническим состоянием зданий и сооружений является одним из элементов обеспечения их безопасной эксплуатации.

Основные требования по организации и осуществлению надзора (контроля) за техническим состоянием зданий и сооружений различного назначения содержатся в технических кодексах установившейся практики ТКП 45-1.04-208-2010 «Здания и сооружения. Техническое состояние и обслуживание строительных конструкций и инженерных систем и оценка их пригодности к эксплуатации. Основные требования» и ТКП 45-1.04- 78-2007 «Техническая эксплуатация производственных зданий и сооружений. Порядок проведения».

В соответствии с указанными документами контроль за техническим состоянием зданий должен осуществляться его собственником, эксплуатирующей организацией или службой технической эксплуатации путем проведения плановых и неплановых (внеочередных) технических осмотров.

Плановые осмотры зданий подразделяются на общие и частичные.

При общих осмотрах контролируют техническое состояние здания в целом, его инженерных систем и внешнего благоустройства; при частичных - техническое состояние отдельных конструкций и инженерных систем. Такие осмотры проводят 2 раза в год - весной и осенью - по утвержденному графику.

Весенние осмотры проводят после окончания таяния снега, т.е. когда кровли, конструкции зданий и прилегающая к ним территория доступны для осмотра. Осенние осмотры проводят до наступления отопительного сезона в целях проверки подготовки зданий к работе в зимних условиях.

Общие осмотры зданий проводятся комиссиями в составе:

- председатель комиссии - руководитель, главный инженер организации (юридического лица);
- члены комиссии - лицо, ответственное за эксплуатацию здания; представители службы, осуществляющей эксплуатацию инженерных систем; представитель местного общественного формирования (или профсоюзов).

Для общественных зданий в состав комиссии включаются представители органов местного или отраслевого управления, ответственных за техническое состояние основных фондов. Для производственных зданий в состав комиссии включаются главные специалисты предприятия (механик, энергетик, технолог) и инженер по охране труда.

К работе комиссии могут привлекаться специалисты-эксперты и представители ремонтно-строительных организаций.

Частичные осмотры должны проводиться в зависимости от конструктивных особенностей здания и технического состояния его элементов работниками службы технической эксплуатации, но не реже 1 раза в год. Календарные сроки проведения общих и частичных осмотров определяются службой технической эксплуатации.

Неплановые (внеочередные) осмотры проводятся:

- после ливней, ураганных ветров, обильных снегопадов, наводнений и других явлений стихийного характера, пожаров, создающих угрозу повреждений строительных конструкций и инженерных систем;
- при выявлении дефектов, деформаций конструкций и повреждений инженерного оборудования, нарушающих условия нормальной эксплуатации зданий.

Результаты всех видов осмотров технического состояния зданий должны оформляться актами. Результаты осмотров также должны от-

ражаться в документах по учету технического состояния здания (технический паспорт, журнал технической эксплуатации здания; карточка учета технического состояния объекта) с указанием отмеченных в актах осмотров дефектов, повреждений, деформаций и др. мест их расположения и параметров, причин их возникновения и сроков устранения.

Кроме плановых технических осмотров следует периодически, 1 раз в 10 дней, проводить разовые осмотры основных несущих конструкций зданий, подвергающихся постоянным нагрузкам или эксплуатирующихся в сильноагрессивной среде. Обследование указанных конструкций следует проводить силами специализированных организаций не реже 1 раза в год.

В соответствии с ТКП 45-1.04-78-2007 для осуществления контроля за техническим состоянием и эксплуатацией зданий на предприятиях должны быть созданы службы технической эксплуатации. В зависимости от размеров и структуры предприятия обязанности службы технической эксплуатации могут быть возложены на специальную службу - отдел эксплуатации и ремонта зданий предприятия или на отдел капитального строительства, строительный отдел, строительную группу, а также соответствующие службы: отдел главного энергетика и др.

Литература

1. Конституция Республики Беларусь // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. - 1999. - № 1. (с изм. и доп. на 17.10.2004г.).
2. Об охране труда: Закон Республики Беларусь от 23.06.2008 г. № 356-З// Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. - 2008. - № 2.
3. Трудовой кодекс Республики Беларусь. - Минск: Национальный центр правовой информации Республики Беларусь, 1999. - 192 с. (с изм. и доп. на 6.01.2009г. № 6-3).
4. О промышленной безопасности опасных производственных объектов. Закон Республики Беларусь от 10.01.2000г. № 363-З (с изм. и доп. на 20.07.2006г. № 162-3).
5. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения. Закон Республики Беларусь от 23.11.1993г. № 2583-ХІІ (с изм. и доп. на 16.05.2006г. № 109-3).

6. О пожарной безопасности. Закон Республики Беларусь от 15.06.1993г. № 2403-ХІІ (с изм. и доп. на 14.06.2007г. № 239-3).

7. О Концепции государственного управления охраной труда в Республике Беларусь. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16.08.2005г. № 904.

8. Положение о Департаменте государственной инспекции труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29.07.2006г. № 959 (с изм. и доп. на 31.12.2008г. № 2054).

9. Кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях. Закон Республики Беларусь от 21.04.2003г. № 194-3 (с изм. и доп. на 10.11.2008г. № 451-3).

10. Лазаренков, А. М. Охрана труда: учебник / А. М. Лазаренков. - Минск: БНТУ, 2004. - 497 с.

11. Лазаренков, А. М. Охрана труда в энергетической отрасли: учебник / А. М. Лазаренков, Л. П. Филянович, В.П. Бубнов - Минск: ИВЦ Минфина, 2010. - 655 с.

12. Алексеев, С. В. Гигиена труда / С. В. Алексеев, В. Р. Усенко. - М.: Медицина, 1988. - 576 с.

13. Безопасность производственных процессов: справочник / под ред. С. В. Белова. - М.: Машиностроение, 1985. - 448 с.

14. Межотраслевые правила по охране труда при работе в электроустановках, утв. Постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства энергетики Республики Беларусь от 30.12.2008 г. № 205/59.

15. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, утв. 3.12.2004 г. постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (с изм. от 8.10.2007 г. № 84).

16. Основы пожарной безопасности: учеб. пособие для высших технических учебных заведений. - М.: Высшая школа, 1981.

17. Бариев, Э. Р. Пожарная безопасность в строительстве / Э. Р. Бариев, В. Л. Чеканов. — Минск: ООО «Фоикс», 1996.

18. Баратов, А. Н. Пожарная безопасность / А. Н. Баратов, В. А. Пчелинцев. - М.: Стройиздат, 1997.27. НПБ 5-2005. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, утв. приказом Главного государственного инспектора Республики Беларусь по пожарному надзору от 28.04.2006 г. № 68.

19. Информационный перечень средств противопожарной защиты, производимых в Республике Беларусь // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. - 2002. - № 9.

20. СанПиН 2.2.1.13-5-2006 «Гигиенические требования к проектированию, содержанию и эксплуатации производственных предприятий», утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь 3.04.2006г. № 40.

21. Санитарными нормами, правилами и гигиеническими нормативами «Гигиенические требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду», утв. МЗ РБ 30.06.2009г. № 78.

Урбанович Александр Маркович

**БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИЯХ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА**

Пособие

**для слушателей специальности переподготовки
1-59 01 01 «Охрана труда в машиностроении
и приборостроении» заочной формы обучения**

В двух частях

Часть 2

Подписано к размещению в электронную библиотеку
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного
учебно-методического документа 13.06.18.

Рег. № 76Е.

<http://www.gstu.by>