

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФГБОУ ВПО КЕМЕРОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Ю.И. Иванов, Ю.П. Михайлов, Г.К. Яппарова**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ  
БЕЗОПАСНОСТЬ**

Учебное пособие

Часть 2

Для студентов вуза

Кемерово. 2011

УДК 658.382.3(075)

**ББК 68.9я7**

И-20

*Авторы*

**Ю.И. Иванов, Ю.П. Михайлов, Г.К. Яппарова**

*Рецензенты:*

**Л.А. Шевченко**, заведующий кафедрой «Аэрология, охрана труда и природы» Кузбасского государственного технического университета, профессор, д-р техн. наук;

**А.С.Голик**, заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности» Кемеровского института повышения квалификации МЭ РФ, академик МАНЭБ, профессор, д-р техн. Наук.

*Рекомендовано редакционно-издательским советом  
Кемеровского технологического института  
пищевой промышленности*

И 20 Ю.И. Иванов. Производственная безопасность: учебное пособие. Часть 2/Ю.И. Иванов Ю.П. Михайлов, Г.К. Яппарова.— Кемерово:КемТИПП,2011.- 426 с.

ISBN 0000000

В учебном пособии рассмотрены требования, предъявляемые техническими регламентами, основные требования безопасности к опасным производственным объектам и обеспечение промышленной безопасности, требования к безопасности при эксплуатации грузоподъемных машин и механизмов, требования к опасным производственным объектам и арматуре, требования безопасности при эксплуатации сосудов, баллонов и трубопроводов В пособии нашли отражение государственные нормативные акты и нормативные документы.

Рекомендовано для студентов технических вузов, изучающих дисциплину «Производственная безопасность». Может быть полезно работникам служб, занимающихся вопросами охраны труда и промышленной безопасности, а также слушателям по повышению квалификации, широкому кругу читателей, интересующихся вопросами производственной безопасности

**УДК 658.382.3(075)**

**ББК 68.9я7**

ISBN 00

# **1. Опасные производственные объекты и обеспечение промышленной безопасности**

## **1.1. Общие понятия об опасных производственных объектах и их безопасность**

В соответствии со ст. 2 Федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» опасными производственными объектами являются предприятия или их цеха, участки, площадки, а также иные производственные объекты на которых:

1) получаются, 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  $20^{\circ}\text{C}$  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 самораспространяющееся 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 миллиграммов на килограмм до 200 миллиграммов на килограмм включительно;

- средняя смертельная доза при нанесении на кожу от 50 миллиграммов на килограмм до 400 миллиграммов на килограмм включительно;
- средняя смертельная концентрация в воздухе от 0,5 миллиграмма на литр до 2 миллиграммов на литр 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 миллиграммов на килограмм;

средняя смертельная доза при нанесении на кожу не более 50 миллиграммов на килограмм;

средняя смертельная концентрация в воздухе не более 0,5 миллиграмма на литр;

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 миллиграммов на литр;
- средняя концентрация яда, вызывающая определенный эффект при воздействии на дафнии в течение 48 часов, не более 10 миллиграммов на литр;
- средняя ингибирующая концентрация при воздействии на водоросли в течение 72 часов не более 10 миллиграммов на литр;

2) используется оборудование, работающее под давлением более 0,07 МПа или при температуре нагрева воды более 115 °С;

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.

Понятие «Промышленная безопасность опасных производственных объектов» является юридическим понятием для

обозначения определенного вида деятельности по обеспечению безопасности.

Положения Федерального закона № 116-ФЗ распространяются на все организации независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, осуществляющие деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов на территории РФ. Современное законодательство по промышленной безопасности ориентировано на нормы и действия предупредительного характера и уделяет особое внимание планированию мер безопасности.

Федеральным законом № 116-ФЗ определена промышленная безопасность как состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий этих аварий. Под аварией в законе понимается разрушение сооружений, технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемый взрыв и (или) выброс опасных веществ. Под инцидентом понимают отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса, нарушение положений данного закона, а также других законов и нормативных правовых актов РФ и документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте.

Данным законом определены основные функции федеральных органов исполнительной власти в области промышленной безопасности, состоящие в установлении и утверждении норм промышленной безопасности, разрешительной, контрольной и надзорной деятельности. Этот закон требует от организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты принимать все меры для того, чтобы предотвратить аварии и максимально снизить их последствия, требует от организации предоставления декларации промышленной безопасности, содержащей различную информацию о промышленно-опасном объекте, в том числе - и анализ опасности.

Законом установлено, что работники организаций, эксплуатирующие опасные производственные объекты, должны принимать предупреждающие меры возникновения аварий и инцидентов, анализировать причины возникновения на опасном про-

изводственном объекте аварий и инцидентов, принимать все меры по устранению указанных причин и профилактике подобных инцидентов.

Кроме Федерального закона №116-ФЗ правовое регулирование в области промышленной безопасности осуществляется другими федеральными законами и иными нормативными актами Российской Федерации в области промышленной безопасности. Если международным договором РФ установлены иные правила, чем предусмотренные вышеназванными федеральными законами, то применяют правила международного договора.

Со вступлением в силу Федерального закона от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании» произойдут изменения в структуре законодательных актов и нормативных документов по вопросам промышленной безопасности, в первую очередь появление технических регламентов.

## **1.2. Технические регламенты**

С 1 июля 2003 года вступил в силу Федеральный закон от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании», отменяющий Закон Российской Федерации от 10 июня 1993 года № 5154-1 "О стандартизации", пункты 12 и 13 статьи 1 Федерального закона от 27 декабря 1995 года № 211-ФЗ "О внесении изменений и дополнений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона "О пожарной безопасности" и Федеральный закон от 31 июля 1998 года № 154-ФЗ "О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации "О сертификации продукции и услуг". Закон коренным образом меняет практически всю систему нормативно-технического обеспечения в России, а также вносит существенные коррективы в продолжающуюся в настоящее время работу по пересмотру действующей и разработке новой научно-технической документации (НТД).

Федеральный закон «О техническом регулировании» № 184-ФЗ регулирует отношения, возникающие при:

- разработке, принятии, применении и исполнении обязательных требований к продукции или к связанным с

ними процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации (в ред. Федерального закона от 01.05.2007 № 65-ФЗ);

- разработке, принятии, применении и исполнении на добровольной основе требований к продукции, процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг (в ред. Федерального закона от 01.05.2007 № 65-ФЗ);
- оценке соответствия.

Действие Федерального закона № 184-ФЗ не распространяется на социально-экономические, организационные, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные меры в области охраны труда, федеральные государственные образовательные стандарты, положения (стандарты) о бухгалтерском учете и правила (стандарты) аудиторской деятельности, стандарты эмиссии ценных бумаг и проспектов эмиссии ценных бумаг (в ред. Федеральных законов от 01.05.2007 № 65-ФЗ, от 01.12.2007 № 309-ФЗ).

Федеральный закон № 184-ФЗ не регулирует отношения, связанные с:

- применением мер по предотвращению возникновения и распространения массовых инфекционных заболеваний человека, профилактике заболеваний человека, оказанию медицинской помощи (за исключением случаев разработки, принятия, применения и исполнения обязательных требований к продукции, в том числе лекарственным средствам, медицинской технике, пищевой продукции);
- применением мер по охране почвы, атмосферного воздуха, водных объектов курортов, водных объектов, отнесенных к местам туризма и массового отдыха (изложенные пункты введены Федеральным законом от 01.05.2007 № 65-ФЗ).

Техническое регулирование - правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции или к связанным с ними процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на **добровольной основе** требований к продукции, процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия (в ред. Федерального закона от 01.05.2007 № 65-ФЗ).

Федеральным законом № 184-ФЗ от 27.12.2002 г. устанавливаются три вида технической документации:

- **технический регламент** - документ, который принят международным договором Российской Федерации, ратифицированным в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, или межправительственным соглашением, заключенным в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, или федеральным законом, или указом Президента Российской Федерации, или постановлением Правительства Российской Федерации и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции, в том числе зданиям, строениям и сооружениям или связанным с требованиями к продукции, процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации) (в ред. Федерального закона от 01.05.2007 № 54-ФЗ);
- **национальный стандарт** – документ, подразумевающий добровольное исполнение, утвержденный национальным органом Российской Федерации по стандартизации;

- **стандарт организации** – документ, подразумевающий добровольное выполнение только организацией, принявшей его.

Согласно постановлению Госстандарта РФ от 30 января 2004 г. № 4 со дня вступления в силу Федерального закона "О техническом регулировании" впредь до вступления в силу соответствующих технических регламентов (они должны быть созданы в течение сем лет с момента принятия закона) осуществляется применение действующих государственных и межгосударственных стандартов в добровольном порядке за исключением обязательных требований, обеспечивающих достижение целей законодательства Российской Федерации о техническом регулировании.

Технические регламенты принимаются в целях:

- защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;
- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей.

Принятие технических регламентов в иных целях не допускается.

Постановлением Госстандарта России от 21 февраля 2003 г. № 56-ст приняты и введены в действие «Рекомендации по разработке технических регламентов». Рекомендации основываются на принципах технического регулирования, изложенных в Федеральном законе «О техническом регулировании» и Соглашении по техническим барьерам в торговле (ТБТ) Всемирной торговой организации, а также учитывают опыт других стран при разработке технических регламентов. Рекомендации, максимально обобщая международный опыт, отражают существующее положение дел в области технического регулирования в Российской Федерации.

Технические регламенты с учетом степени риска причинения вреда устанавливают минимально необходимые требования, обеспечивающие: безопасность излучений; биологическую без-

опасность; взрывобезопасность; механическую безопасность; пожарную безопасность; промышленную безопасность; термическую безопасность; химическую безопасность; электрическую безопасность; ядерную и радиационную безопасность; электромагнитную совместимость в части обеспечения безопасности работы приборов и оборудования; единство измерений и другие виды безопасности, соответствующие вышеизложенным целям технических регламентов (в ред. Федерального закона от 01.05.2007 № 65-ФЗ).

Положения о техническом регулировании и контроле (надзоре) в электроэнергетике изложены в Федеральном законе от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ.

Технический регламент должен содержать требования к характеристикам продукции или к связанным с ними условиями хранения, перевозки, реализации и утилизации. Он не должен содержать требования к конструкции и исполнению, за исключением случаев, если из-за отсутствия требований к конструкции и исполнению с учетом степени риска причинения вреда не обеспечивается достижение целей принятия технического регламента, определенных Федеральным законом № 184-ФЗ от 27.12.2002 г.

В технических регламентах с учетом степени риска причинения вреда могут содержаться специальные требования к продукции или к связанным с ними процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, требования к терминологии, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения, обеспечивающие защиту отдельных категорий граждан (несовершеннолетних, беременных женщин, кормящих матерей, инвалидов).

Технический регламент не может содержать требования к продукции, причиняющей вред жизни или здоровью граждан, накапливаемый при длительном использовании этой продукции и зависящий от других факторов, не позволяющих определить степень допустимого риска. В этих случаях технический регламент может содержать требование, касающееся информирования приобретателя о возможном вреде и о факторах, от которых он зависит.

Технические регламенты устанавливают также минимально необходимые ветеринарно-санитарные и фитосанитарные меры в отношении продукции, происходящей из отдельных стран и (или) мест, в том числе ограничения ввоза, использования, хранения, перевозки, реализации и утилизации, обеспечивающие биологическую безопасность (независимо от способов обеспечения безопасности, использованных изготовителем).

Технический регламент принимается федеральным законом или указом Президента Российской Федерации, постановлением Правительства Российской Федерации. Технические регламенты носят обязательный характер, а стандарты являются добровольными.

Международные и национальные стандарты служат основой для разработки технических регламентов. Другой важной функцией национальных стандартов является их использование для соблюдения требований технических регламентов. Поэтому, при вступлении в силу нового закона, многие правовые акты и нормативные документы, касающиеся жестких требований к техническим параметрам продукции, ГОСТы, Отраслевые стандарты и другие документы носят теперь только рекомендательный характер и к исполнению не обязательны, а только добровольны.

В связи с принятием нового закона о техническом регулировании и отменой закона о стандартизации, обязательные требования к продукции, установленные в технических регламентах будут касаться только защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений и предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей.

Обеспечение безопасности продукции, в том числе технологического оборудования, средств индивидуальной защиты, включает комплекс мер, ряд которых выполняется до ввода продукции в эксплуатацию. К таким мерам относится подтверждение соответствия продукции установленным требованиям.

Документы, удостоверяющие соответствие, - сертификат соответствия и декларация о соответствии, - имеют равную юридическую силу.

**Безопасность продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения перевозки, реализации утилизации** - состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений.

**Сертификат соответствия** - документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил или условиям договоров.

**Декларация о соответствии** - документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов.

Оценка соответствия проводится в формах государственного контроля (надзора), аккредитации, испытания, регистрации, подтверждения соответствия, приемки и ввода в эксплуатацию объекта, строительство которого закончено, и в иной форме.

Контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов - проверка выполнения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем требований технических регламентов к продукции или к связанным с ними процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации и принятие мер по результатам проверки (в ред. Федерального закона от 01.05.2007 № 65-ФЗ);

До вступления в силу технических регламентов, предусмотренных Федеральным законом от 27.12.02 № 184-ФЗ, объекты обязательного подтверждения соответствия определяются законодательными и нормативными правовыми актами Российской Федерации. Так, виды продукции, для которой предусмотрено проведение декларирования соответствия, определены Перечнем продукции, подлежащей декларированию соответствия, утвержденным постановлением Правительства РФ от 07.07.99 № 766 (с изменениями и дополнениями). Объекты обязательной сертификации в Системе сертификации ГОСТ Р определены по-

становлением Правительства РФ от 13.08.97 № 1013 (с изменениями и дополнениями).

До 1 января 2010 года должны быть приняты следующие первоочередные технические регламенты:

- о безопасности машин и оборудования;
- о безопасности низковольтного оборудования;
- о безопасности строительных материалов и изделий;
- о безопасности зданий и сооружений;
- о безопасности лекарственных средств;
- о безопасности лифтов;
- о безопасности электрических станций и сетей;
- о безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением;
- об электромагнитной совместимости;
- о безопасности колесных транспортных средств;
- о безопасности изделий медицинского назначения;
- о безопасности средств индивидуальной защиты;
- о безопасности химической продукции;
- о безопасности пищевых продуктов;
- о безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе;
- о безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах;
- о безопасности упаковки.

Содержащиеся в технических регламентах обязательные требования к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, правилам и формам оценки соответствия, правила идентификации, требования к терминологии, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения являются исчерпывающими, имеют прямое действие на всей территории Российской Федерации и могут быть изменены только путем внесения изменений и дополнений в соответствующий технический регламент.

### **1.3. Общие мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и информированию населения**

В Федеральном законе от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» устанавливаются обязанности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, а также соответствующие обязанности их работников, занятых на опасном производственном объекте.

Любая организация должна сначала установить, есть ли в ее собственности, аренде или эксплуатации опасные производственные объекты (ОПО). Выявленные опасные производственные объекты (а это может быть не вся организация в целом, а какое-то производство, цех, участок, установка и т.п.) должны быть идентифицированы по признакам опасности и зарегистрированы в государственном реестре, опасных производственных объектов. Эти процедуры изложены в Методических рекомендациях по осуществлению идентификации опасных производственных объектов (РД 03-616-03) и Требованиях к регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов и ведению этого реестра (РД 03-16-2006). В РД 03-16-2006 подробно расписана также процедура регистрации арендуемых опасных производственных объектов.

В соответствии с требованиями Федерального закона от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» **организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана:**

- **соблюдать положения Федерального закона, других федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также нормативных технических документов в области промышленной безопасности;**
- **иметь лицензию на эксплуатацию опасного производственного объекта;**

- обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с установленными требованиями;
- **допускать к работе на опасном производственном объекте лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе;**
- **обеспечивать проведение подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности;**
- иметь на опасном производственном объекте нормативные правовые акты и нормативные технические документы, устанавливающие правила ведения работ на опасном производственном объекте;
- организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- обеспечивать наличие и функционирование необходимых приборов и систем контроля за производственными процессами в соответствии с установленными требованиями;
- обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности зданий, а также проводить диагностику, испытания, освидетельствование сооружений и технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, в установленные сроки и по предъявляемому в установленном порядке предписанию федерального органа исполнительной власти, специально уполномоченного в области промышленной безопасности, или его территориального органа;
- предотвращать проникновение на опасный производственный объект посторонних лиц;
- обеспечивать выполнение требований промышленной безопасности к хранению опасных веществ;
- разрабатывать декларацию промышленной безопасности;

- заключать договор страхования риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта;
- выполнять распоряжения и предписания федерального органа исполнительной власти, специально уполномоченного в области промышленной безопасности, его территориальных органов и должностных лиц, отдаваемые ими в соответствии с полномочиями;
- приостанавливать эксплуатацию опасного производственного объекта самостоятельно или по предписанию федерального органа исполнительной власти, специально уполномоченного в области промышленной безопасности, его территориальных органов и должностных лиц в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте, а также в случае обнаружения вновь открывшихся обстоятельств, влияющих на промышленную безопасность;
- осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте, оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварии;
- принимать участие в техническом расследовании причин аварии на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных аварий;
- анализировать причины возникновения инцидента на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных инцидентов;
- своевременно информировать в установленном порядке федеральный орган исполнительной власти, специально уполномоченный в области промышленной безопасности, его территориальные органы, а также иные органы государственной власти, органы местного самоуправления и население об аварии на опасном производственном объекте;

- **принимать меры по защите жизни и здоровья работников в случае аварии на опасном производственном объекте;**
- вести учет аварий и инцидентов на опасном производственном объекте;
- представлять в федеральный орган исполнительной власти, специально уполномоченный в области промышленной безопасности, или в его территориальный орган информацию о количестве аварий и инцидентов, причинах их возникновения и принятых мерах.

#### **Работники опасного производственного объекта обяза-**

**ны:**

- соблюдать требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте и порядок действий в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте;
- проходить подготовку и аттестацию в области промышленной безопасности;
- незамедлительно ставить в известность своего непосредственного руководителя или в установленном порядке других должностных лиц об аварии или инциденте на опасном производственном объекте;
- в установленном порядке приостанавливать работу в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте;
- в установленном порядке участвовать в проведении работ по локализации аварии на опасном производственном объекте.

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, охраны труда, строительства, а также требованиям государственных стандартов.

**Организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана иметь лицензию** в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации о лицензировании.

Порядок и условия лицензирования объектов, подконтрольных определенным видам надзора, конкретизированы отдельными документами.

Например, деятельность по эксплуатации пожароопасных производственных объектов регламентирована постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2002 г. № 595 «Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по эксплуатации пожароопасных производственных объектов». Данным документом разграничены полномочия по лицензированию пожароопасных объектов: часть из них, а именно объекты, на которых используются (производятся, хранятся, перерабатываются) легковоспламеняющиеся, горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыль и волокна), вещества и материалы, способные гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и друг с другом, подлежат лицензированию в МЧС России; а объекты, на которых ведутся подземные и открытые горные работы по добыче и переработке полезных ископаемых, склонных к самовозгоранию, а также работы на других горных объектах, технология которых предусматривает ведение пожароопасных работ, в том числе не связанных с добычей полезных ископаемых, — в Ростехнадзоре.

Сроки принятия лицензирующим органом решения о предоставлении или об отказе в предоставлении лицензии сокращены до 45 дней со дня поступления заявления о предоставлении лицензии и прилагаемых к нему документов (Федеральный закон от 2.7.2005 г. № 80-ФЗ).

При рассмотрении вопроса о выдаче лицензии на эксплуатацию опасного производственного объекта заявитель представляет в федеральный орган исполнительной власти, специально уполномоченный в области промышленной безопасности, или в его территориальные органы одновременно с документами, определяемыми законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, следующие документы:

- акт приемки опасного производственного объекта в эксплуатацию или положительное заключение экспертизы промышленной безопасности;
- декларацию промышленной безопасности опасного производственного объекта.

При нарушении условий лицензии ее действие может быть приостановлено. Приостановление действия лицензии осуществляется лицензирующим органом в случае привлечения лицензиата за нарушение лицензионных требований и условий.

Лицензия аннулируется решением суда на основании рассмотрения заявления лицензирующего органа.

Конкретные нарушения требований промышленной безопасности, которые могут повлечь за собой лишение лицензии (так называемые грубые нарушения), указаны в документах по лицензированию отдельных видов деятельности.

Разработка **декларации** промышленной безопасности опасных производственных объектов предполагает всестороннюю оценку риска аварии и связанной с ней угрозы; анализ достаточности принятых мер по предупреждению аварий, по обеспечению готовности организации к эксплуатации опасного производственного объекта в соответствии с требованиями промышленной безопасности, а также к локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте; разработку мероприятий, направленных на снижение масштаба последствий аварии и размера ущерба, нанесенного в случае аварии на опасном производственном объекте.

Обязательность разработки деклараций промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются вещества в количествах, устанавливается Федеральным законом № 116-ФЗ.

Постановлением Правительства РФ от 1 февраля 2005 г. № 49 Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору предоставлено право устанавливать обязательность декларации промышленной безопасности тех опасных производственных объектов, для которых она не установлена

Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Декларация промышленной безопасности разрабатывается в составе проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта.

Декларация промышленной безопасности уточняется или разрабатывается вновь в случае обращения за лицензией на эксплуатацию опасного производственного объекта, изменения сведений, содержащихся в декларации промышленной безопасности, или в случае изменения требований промышленной безопасности.

Порядок оформления декларации и перечень содержащихся в ней сведений приведены в РД 03-14-2005 «Порядок оформления декларации промышленной безопасности и перечень включаемых в нее сведений».

**Экспертиза промышленной безопасности.** Экспертизе промышленной безопасности подлежат:

- проектная документация на строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта;
- технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте;
- здания и сооружения на опасном производственном объекте;
- декларация промышленной безопасности и иные документы, связанные с эксплуатацией опасного производственного объекта.

Одним из обязательных условий принятия решения о начале строительства, расширения, реконструкции, технического перевооружения, консервации и ликвидации опасного производственного объекта является наличие положительного заключения экспертизы промышленной безопасности проектной документации, утвержденного федеральным органом исполнительной власти, специально уполномоченным в области промышленной безопасности, или его территориальным органом.

Технические устройства, в том числе иностранного производства, применяемые на опасном производственном объекте, подлежат сертификации на соответствие требованиям промышленной безопасности, которую проводят организации, аккредитованные федеральным органом исполнительной власти, специально уполномоченным в области промышленной безопасности.

Технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте, в процессе эксплуатации подлежат экспертизе промышленной безопасности в установленном порядке.

В процессе приемки в эксплуатацию опасного производственного объекта проверяются соответствие опасного производственного объекта проектной документации, готовность организации к эксплуатации опасного производственного объекта и к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии.

Экспертизу промышленной безопасности проводят организации, имеющие лицензию на проведение указанной экспертизы.

Руководитель организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, обязан принимать все допустимые законом меры по поддержанию фактического соответствия штата работников штатному расписанию, утвержденному с учетом требований промышленной безопасности. Квалификационные требования к работникам организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, устанавливаются тарифно-квалификационными справочниками и должностными инструкциями. Специальные требования к отдельным категориям работников определяются правилами безопасности, или правилами безопасной эксплуатации для каждой отрасли надзора, или специальными положениями Ростехнадзора.

Например, правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов устанавливают, что ответственные за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов должны иметь специальное теплотехническое образование.

**К работникам особо опасных производственных объектов предъявляются повышенные требования в части отсутствия психических противопоказаний, ибо важно еще на стадии принятия работника на опасный производственный объект**

исключить даже малейшую вероятность аварии, связанной с возможным неадекватным поведением или личностными качествами этого принимаемого на работу человека (Постановление Правительства РФ от 23.09.2002 г. № 695 «О прохождении обязательного психиатрического освидетельствования работниками, осуществляющими отдельные виды деятельности, в том числе деятельность, связанную с источником повышенной опасности, а также работающих в условиях промышленной опасности»).

Подготовка и аттестация работников в области промышленной безопасности проводится в соответствии с Положением об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору и Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору утвержденными приказом Ростехнадзора от 29 января 2007 г. № 37. Этим документом устанавливается порядок организации работы:

- по подготовке и аттестации специалистов организаций (независимо от организационно-правовых форм и форм собственности этих организаций) в областях промышленной, экологической, энергетической безопасности, безопасности гидротехнических сооружений, осуществляющих проектирование, строительство, эксплуатацию, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию объекта; изготовление, монтаж, наладку, обслуживание и ремонт технических устройств (машин и оборудования), применяемых на опасном производственном объекте; объекте энергетики; объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду; объекте, на котором эксплуатируются тепловые электроустановки и сети, гидротехнические сооружения; транспортирование опасных веществ; экспертизу безопасности (за исключением специалистов, осуществляющих экспертизу безопасности в области использования атомной энер-

гии); подготовку и переподготовку руководителей и специалистов в указанных областях;

- аттестации работников объектов использования атомной энергии, которые должны получать разрешения Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на право ведения работ в области использования атомной энергии в соответствии со ст. 27 Федерального закона «Об использовании атомной энергии» и постановлением Правительства Российской Федерации от 3 марта 1997 г. № 240 «Об утверждении Перечня должностей работников объектов использования атомной энергии, которые должны получать разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на право ведения работ в области использования атомной энергии».

Если для отдельных категорий специалистов нормативными правовыми актами установлены дополнительные требования к контролю знаний по безопасности, то применяются также требования, предусмотренные этими нормативными правовыми актами.

Аттестация специалистов проводится в комиссиях организаций, в которых работают аттестуемые (в том числе основных организаций согласно ст. 105 Гражданского кодекса), а также в аттестационных комиссиях Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Центральная аттестационная комиссия, межрегиональные территориальные аттестационные комиссии, территориальные аттестационные комиссии).

**Для ряда опасных производственных объектов (ОПО) обязательным условием допуска к самостоятельной работе является прохождение курса подготовки (инструктажа) с использованием современных технических средств обучения отработки навыков (тренажеров, учебно-тренировочных полигонов и т.д.).** Например, это требование действует при допуске работников к выполнению работ на технологических объектах с блоками I и II категории взрывоопасное.

После инструктажа по безопасности рабочие проходят проверку знаний производственных инструкций и/или инструкций для конкретных профессий.

Проверка знаний проводится в комиссии организации или подразделения организации, состав комиссии определяется приказом по организации. Процедура проверки знаний, оформление результатов проверки знаний проводится в порядке, установленном в организации. Рабочему, успешно прошедшему проверку знаний, выдается удостоверение на право самостоятельной работы.

Рабочие периодически проходят проверку знаний производственных инструкций и/или инструкций для конкретных профессий не реже одного раза в 12 месяцев.

**Необходимым условием допуска к самостоятельной работе на опасном производственном объекте** после проведения первичного инструктажа по безопасности на рабочем месте **является прохождение стажировки** на конкретном рабочем месте под руководством опытных работников, назначенных приказом по организации. Этим же приказом определяется продолжительность стажировки (не менее 2 смен). **Сроки стажировки устанавливаются в зависимости от профессии, опыта работы.** Допуск к самостоятельной работе оформляется приказом по организации.

**Применяемые на опасных производственных объектах технические устройства** должны не только удовлетворять требованиям охраны труда (быть безопасными для человека), но и быть безопасными для производства с позиций их противоаварийной устойчивости. Для этого существует процедура допуска (разрешения) на применение технических устройств на опасных производственных объектах (ОПО). Прежде чем закупить и смонтировать любое техническое устройство на ОПО, следует потребовать от поставщика (производителя) разрешение на его применение, выданное Ростехнадзором. Без такого разрешения устанавливать и использовать оборудование нельзя.

Более жесткие, нежели для «обычного» производства, требования предъявляются на ОПО и к срокам эксплуатации технических устройств. Периодическая диагностика и освидетель-

ствование в течение срока эксплуатации технических устройств, а также экспертиза после истечения этого срока,

В соответствии со ст.15 Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» **организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты, обязаны заключать договор страхования риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта.**

Объектом страхования являются имущественные интересы эксплуатирующей организации, связанные с ее обязанностью в порядке, установленном гражданским законодательством, возместить ущерб, нанесенный жизни, здоровью или имуществу третьих лиц или окружающей природной среде в результате аварии, происшедшей на эксплуатируемом ею опасном производственном объекте.

Страхование ответственности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, оформляется заключением договора страхования в соответствии с Правилами страхования (стандартными) гражданской ответственности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, за причинение вреда, жизни, здоровью или имуществу третьих лиц и окружающей природной среде в результате аварии на опасном производственном объекте, в котором указаны застрахованные объекты, размер страховой суммы, величина и порядок выплаты страховой премии, срок действия договора и другие положения. Наличие договоров страхования контролирует Ростехнадзор.

Минимальный размер страховой суммы страхования ответственности за причинение вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц и окружающей природной среде в случае аварии на опасном производственном объекте составляет для:

а) опасного производственного объекта, указанного в пункте 1 приложения 1 к Федеральному закону № 116-ФЗ, в случае, если на нем:

- получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества в количествах, равных количествам,

указанным в приложении 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ, или превышающих их, - 7 000 000 рублей;

- получаются, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества в количествах меньших, чем количества, указанные в приложении 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ, - 1 000 000 рублей;

б) иного опасного производственного объекта – 100 000 рублей.

Требование по предотвращению проникновения на опасный производственный объект посторонних лиц подразумевает принятие всех необходимых мер по недопущению несанкционированного вторжения на территорию опасного производственного объекта. Это достигается введение жесткого контрольно-пропускного режима.

Контрольно-пропускной режим как часть системы безопасности позволяет решать задачу обеспечения санкционированного прохода персонала и посетителей, ввозе (вывозе) материальных ценностей; предотвращения бесконтрольного проникновения посторонних лиц и транспортных средств на охраняемые территории и в отдельные здания (помещения); своевременного выявления угроз и опасностей, способствующих нанесению материального ущерба. Под посторонними лицами в данном случае следует понимать всех лиц, специально не уполномоченных участвовать в эксплуатации указанного объекта.

Требования по предотвращению проникновения посторонних лиц распространяются только на те опасные производственные объекты, эксплуатация которых не связана со сферой услуг и жилищно-коммунальной сферой. Это требование, например, не распространяется на жилые дома, которые относятся к опасным производственным объектам из-за используемых там лифтов.

Согласно ст. 10 Федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности производственных объектов» в каждой организации, эксплуатирующей опасные производственные объекты, должны разрабатываться и утверждаться руководителем организации планы локализации аварий и ликвидации последствий аварий.

Работники организации обязаны обучаться действиям в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте. Этот вид обучения может проходить одновременно с подготовкой и аттестацией по промышленной безопасности. Кроме того, организация эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана:

- заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами или с профессиональными аварийно-спасательными формированиями договоры на обслуживание, а в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, создавать собственные профессиональные аварийно-спасательные службы или профессиональные аварийно-спасательные формирования, а также нештатные аварийно-спасательные формирования из числа работников;
- иметь резервы финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий в соответствии с законодательством Российской Федерации;
- создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии и поддерживать указанные системы в пригодном к использованию состоянии.

Организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, являющимся неотъемлемой частью системы управления промышленной безопасностью.

Целью производственного контроля является предупреждение аварий и обеспечение готовности организаций к локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте за счет осуществления комплекса организационно-технических мероприятий.

Основными задачами производственного контроля являются:

- а) обеспечение соблюдения требований промышленной безопасности в эксплуатирующей организации;

б) анализ состояния промышленной безопасности в эксплуатирующей организации, в том числе путем организации проведения соответствующих экспертиз;

в) разработка мер, направленных на улучшение состояния промышленной безопасности и предотвращение ущерба окружающей среде;

г) контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, установленных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами, а также нормативно-техническими документами;

д) координация работ, направленных на предупреждение аварий и инцидентов на опасных производственных объектах, обеспечение готовности к локализации инцидентов и аварий и ликвидации их последствий;

е) контроль за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, ремонтом и проверкой контрольных средств измерений;

ж) контроль за соблюдением технологической дисциплины.

Приказом МЧС России от 09.01.2008 №1 (зарегистрирован в Минюсте России 17.01.2008 № 10892) утверждено «Положение об информировании населения о состоянии безопасности опасных объектов и условиях проживания на территориях вблизи опасных объектов».

Положение устанавливает основные требования к процедуре информирования населения Российской Федерации о состоянии безопасности опасных объектов и условиях проживания его на территориях вблизи них и распространяется на действующие, реконструируемые и выводимые из эксплуатации опасные объекты, которые используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, создающие угрозу возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на гидротехнические сооружения, подлежащие паспортизации в соответствии с приказом МЧС России от 4 ноября 2004 г. № 506 «Об утверждении типового паспорта безопасности опас-

ного объекта» (зарегистрирован Минюстом России, регистрационный № 6218 от 22 декабря 2004 г.).

Положение применяется для информирования населения:

- о риске возникновения чрезвычайных ситуаций на территориях проживания вблизи опасных объектов;
- о состоянии безопасности опасных объектов, расположенных вблизи территорий проживания;
- о готовности сил и средств опасных объектов к ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций;
- об осуществлении на опасном объекте мероприятий по снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций и смягчению тяжести их последствий на территориях, расположенных вблизи этих объектов;
- о порядке действий при угрозе или возникновении чрезвычайных ситуаций на опасных объектах.

Для информирования населения о состоянии безопасности опасных объектов и условиях проживания на территориях вблизи них используются сведения, изложенные в паспортах безопасности опасных объектов, декларациях их безопасности, планах действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и других документах в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Подготовка материалов по информированию населения о состоянии безопасности опасных объектов и условиях проживания на территориях вблизи них осуществляется руководителем опасного объекта с учетом требований законодательства Российской Федерации о защите государственной тайны.

Всю ответственность за соблюдение требований промышленной безопасности в своей организации несет ее руководитель. Однако, руководитель имеет право делегировать часть своих обязанностей на инженерно-технических работников организации. Для этого необходимо четкое распределение обязанностей и ответственности по промышленной безопасности среди всех руководителей и специалистов. Данное требование должно регламентироваться локальным нормативным актом (положением, руководством или стандартом предприятия по системе управления промышленной безопасностью и охраной

труда). Таким образом, ответственность руководителя и работников эксплуатирующей организации, на которых возложены обязанности по организации и осуществлению промышленной безопасности, определяется законодательством Российской Федерации.

## **1.4. Требования к безопасности при эксплуатации грузоподъемных машин и механизмов**

### **1.4.1. Классификация грузоподъемных средств. Опасные зоны. Приборы и устройства безопасности**

К грузоподъемным машинам и механизмам относятся краны всех типов, лебедки, подъемники, вышки, лифты, домкраты, а также съемные грузозахватные приспособления: крюки, канатные и цепные стропы, траверсы, грузоподъемные электромагниты и вакуумные захваты.

Грузоподъемная машина – техническое устройство циклического действия для подъема и перемещения груза. Грузоподъемным механизмом называют стационарно установленный механизм для подъема и опускания груза.

Среди грузоподъемных машин особо важное место занимают грузоподъемные краны – грузоподъемная машина, оснащенная стационарно установленными грузоподъемными механизмами.

Согласно ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» они классифицируются по:

- конструкции (мостового типа, кабельного или стрелового типов);
- виду грузозахватного органа (крюковой, грейферный, магнитный и т.д.);
- способу установки (стационарный, самоподъемный, переставной, передвижной и т.д.);

- виду ходового устройства (на гусеничном ходу, на колесном ходу, катковый);
- по виду привода (электрический, механический, гидравлический);
- степени поворота (поворотный, неповоротный).

Классификация грузоподъемных кранов приведена на рис.

1.

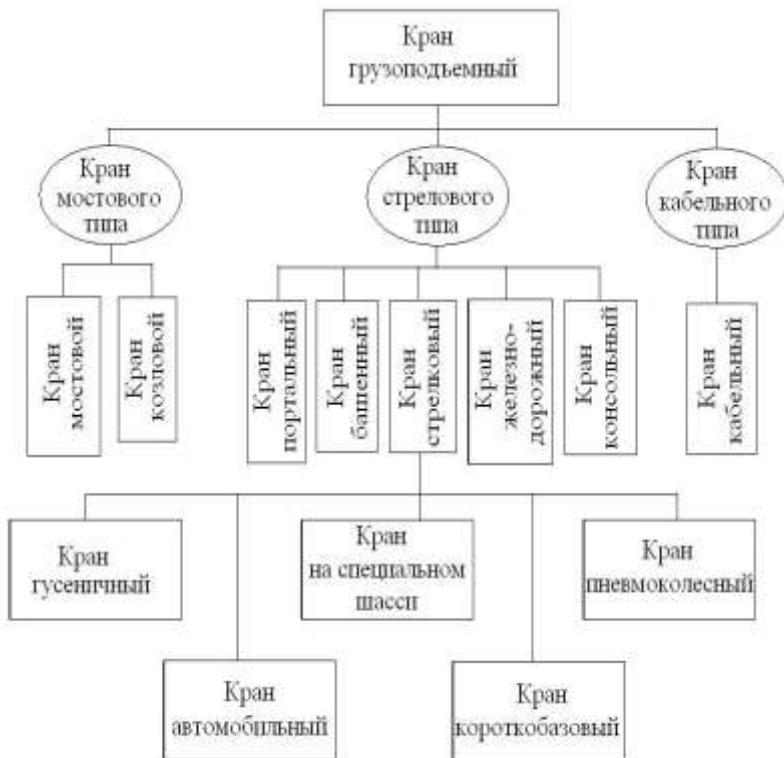


Рис. 1. Классификация грузоподъемных кранов

*Кран мостового типа* — это кран, у которого грузозахватный орган подвешен к грузовой тележке, перемещающейся

по мосту. К этому типу относятся мостовые (рис. 1.2) и козловые краны.

*Кран кабельного типа* — это кран, у которого грузозахватный орган подвешен к грузовой тележке, перемещающейся по несущим канатам. К этому типу относят кабельные краны.

*Кран стрелового типа* - это кран, у которого грузозахватный орган подвешен к стреле или к грузовой тележке, перемещающейся по стреле.

*Кран порталный* — это кран поворотный на портале, предназначенном для пропуска железнодорожного или автомобильного транспорта.

*Кран башенный* - это кран поворотный, со стрелой, закрепленной в верхней части вертикально расположенной башни.

*Кран стреловой* - это кран поворотный, у которого стрела закреплена на поворотной платформе, размещенной непосредственно на ходовом устройстве (автомобильный, пневмоколесный, гусеничный и т. п.).

*Кран железнодорожный* - это кран, смонтированный на платформе, передвигающейся по железнодорожному пути. Железнодорожные краны похожи по устройству на стреловые.

*Кран консольный* - это кран стрелового типа, грузозахватный орган которого подвешен к жестко закрепленной консоли (стреле) или тележке, перемещающейся по консоли. На машиностроительных и ремонтных предприятиях широко применяются консольные поворотные краны на колонне.

Схемы грузоподъемных кранов приведены на рис. 2.

Основными параметрами крана любого типа является его грузоподъемность брутто – масса груза, подвешенного непосредственно к крану, грузовой тележке или оголовку стрелы. В грузоподъемность брутто включается масса съемных грузозахватных приспособлений (масса грузового крюка, грейфера, электромагнита и т.д.) и подъемного средства (масса каната).

Одним из основных параметров стреловых кранов является вылет стрелы – расстояние по горизонтали от оси вращения поворотной части крана до вертикальной оси грузозахватного органа при установке крана на горизонтальной площадке. Грузоподъемность крана зависит от вылета стрелы.

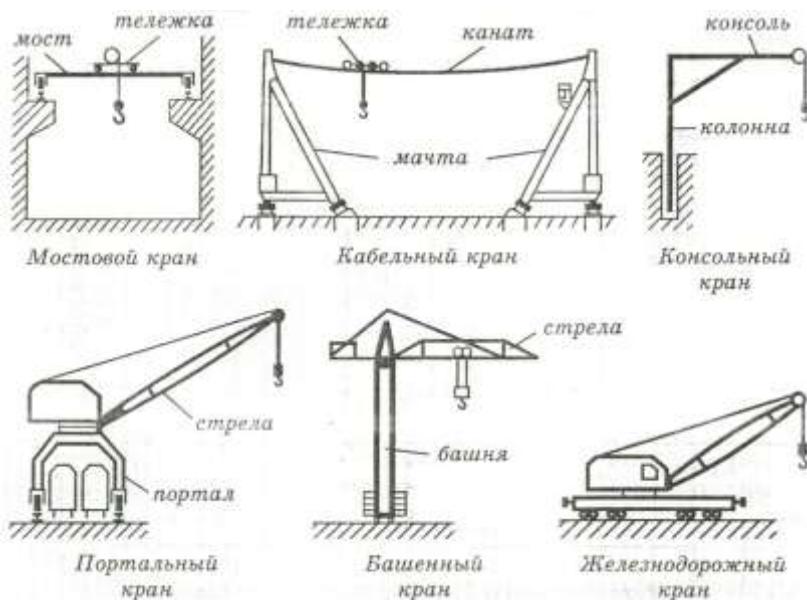


Рис. 2. Грузоподъемные краны

Требования правил ПБ 10-382-00 распространяются на грузоподъемные краны всех типов, включая мостовые краны-штабелеры с машинным приводом; грузовые электрические тележки, передвигающиеся по надземным рельсовым путям совместно с кабиной управления; краны-экскаваторы, предназначенные для работы только с крюком, подвешенным на канате, или электромагнитом; электрические тали; подъемники крановые; грузозахватные органы (крюки, грейферы, грузоподъемные электромагниты, клещевые захваты и т. п.); грузозахватные приспособления (стропы, захваты, траверсы и т. п.); тару, за исключением специальной тары, применяемой в металлургическом производстве (ковши, мульды, изложницы и т.п.), а также в морских и речных портах, требования к которой устанавливаются отраслевыми правилами или нормами.

Правила не распространяются на грузоподъемные машины, установленные в шахтах, на морских и речных судах и иных плавучих сооружениях, на которые распространяются специальные правила; экскаваторы, предназначенные для работы с землеройным оборудованием или грейфером; грузоподъемные краны-манипуляторы и краны-трубоукладчики; грузоподъемные краны, предназначенные для работы только с навесным оборудованием (люльками, буровым оборудованием и т. п.); грузоподъемные машины специального назначения (электро- и автопогрузчики, путеукладочные машины и т. п.); монтажные полиспасты и конструкции, к которым они подвешиваются (мачты, шевры, балки и т. п.); специальные грузоподъемные машины военного ведомства; грузоподъемные краны с ручным приводом; ручные тали.

Основными опасными факторами при эксплуатации подъемно-транспортной техники являются:

- возможность падения предметов при их перемещении, складировании, установке, транспортировании (обрыв груза, частичное его высыпание, падение самого оборудования);
- движущие части машин и механизмов;
- перепады высот;
- электрический ток;
- чрезвычайные ситуации (пожары, взрывы, аварии);
- человеческий фактор (ошибочные действия персонала, низкая квалификация, состояние здоровья и т.д.).

Статистика характерных аварий и несчастных случаев, связанных с использованием грузоподъемных машин, и в частности кранов и подъемников, свидетельствует о том, что основными причинами этих происшествий являются:

- неправильный подбор и привязка кранов и подъемников;
- неправильное определение границ опасных зон работы кранов и подъемников;
- недостаточное обеспечение безопасности труда в опасных зонах работы кранов и подъемников;

- отсутствие или недостаточная разработка мероприятий по ограничению при необходимости опасной зоны работы крана;
- нарушение правил установки кранов вблизи линий электропередачи и вблизи выемок;
- нарушение правил складирования материалов, конструкций, изделий и оборудования на строительной площадке;
- нарушение правил проведения погрузо-разгрузочных работ.

Использование кранов и подъемников относится к технологическим процессам повышенной опасности, при проведении которых имеют место опасные производственные факторы, а зона работы этих механизмов относится к опасным зонам.

Опасные зоны, согласно СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» -опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся:

- места вблизи от неизолированных токоведущих частей электроустановок;
- места вблизи от неогражденных перепадов по высоте 1,3 м и более;
- места, где возможно превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в рабочей зоне;

К зонам потенциально опасных производственных факторов относятся:

- участки территории вблизи строящегося здания (сооружения);
- этажи (ярусы) зданий и сооружений в одной захватке, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования;
- зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов;

- места, над которыми происходит перемещение грузов кранами.

Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов кранами (СНиП 12-03-01), включают в себя зону обслуживания крана, половину наружного наименьшего габарита перемещаемого груза с прибавлением минимального расстояния отлета груза при его падении, а также наибольшего габаритного размера перемещаемого (падающего) груза (рис.3).

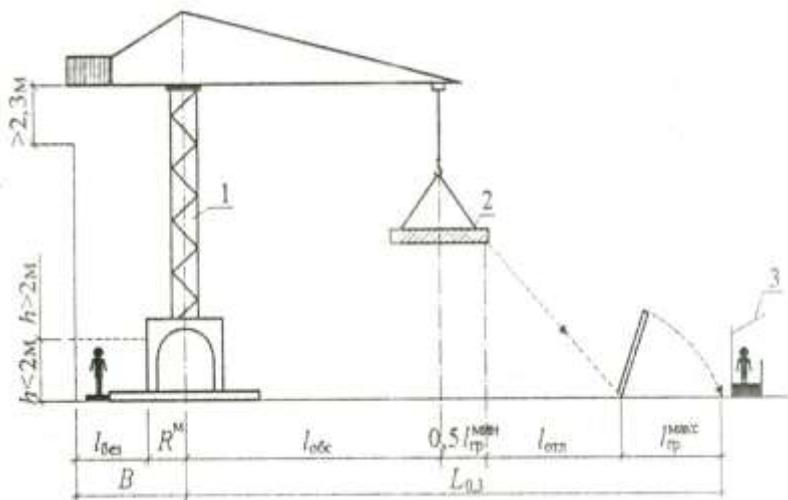


Рис. 3. Основные составляющие элементы при определении безопасной привязки крана и опасных зон его работы:

- 1 – подъемный кран; 2 – поднимаемый груз; 3 – ограждение строительной площадки

Граница зоны обслуживания башенных кранов определяется максимальным вылетом стрелы ( $l_{cm}^M$ ) на участке между крайними стоянками крана на рельсовом крановом пути.

Минимальное расстояние отлета груза ( $l_{ом}$ ) при его возможном падении зависит от высоты его подъема. Под высотой возможного падения груза ( $h_{сп}$ ), согласно «Указания по установке и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов и строи-

тельных подъемников при разработке проектов организации строительства и проектов производства работ» принимается расстояние от поверхности земли (или площадки, для которой определяется граница опасной зоны) до низа груза, подвешенного на грузоподъемном приспособлении (строп, траверса и т. п.).

Таким образом, граница опасной зоны работы крана определяется по формуле:

$$L_{0,3}^{kp} = l_{cm}^{\max} + 0,5l_{ep}^{in} + l_{omi} + l_{ep}^{\max}, \quad (1)$$

где  $L_{0,3}^{kp}$  – размер опасной зоны работы крана (м);  
 $l_{cm}^{\max}$  – максимальный вылет стрелы крана (м);  
 $0,5l_{ep}^{\min}$  – половина минимального габарита груза (м);

$l_{отл}$  – минимальное расстояние возможного отлета груза, перемещаемого краном, при его падении (определяется по таблице 10);

$l_{гр}^{\max}$  – максимальный габарит груза (м). При работе с талью  $l_{отл}^{\max}$  принимается равным нулю.

Минимальное расстояние отлета груза при его падении приведены в таблице 1.

При эксплуатации машин, имеющих подвижные рабочие органы, граница опасной зоны устанавливается на расстоянии не менее 5м от предельного положения рабочего органа. Например, граница опасной зоны для грузопассажирских подъемников принимается от габарита кабины и противовеса ( $L_{0,3} = 5м$ ). На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены предохранительные защитные ограждения.

На границах зон потенциально опасных производственных факторов — **сигнальные ограждения и знаки безопасности**.

Границу опасной зоны обозначают на местности знаками в соответствии с ГОСТ 12.4.026-01 ССБТ «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики», предупреждающими о работе крана. Знаки устанавлива-

ются из расчета видимости границы опасной зоны, в темное время суток они должны быть освещены. Знаки устанавливаются на закрепленных стойках для предотвращения опасности от их падения при проходе людей и передвижении техники.

Таблица 1

Минимальное расстояние отлета груза при его падении

Высота возможного падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлета груза (предмета), м	
	перемещаемого краном	падающего со здания
до 10	4	3,5
до 20	7	5
до 70	10	7
до 120	15	10
до 200	20	15
до 300	25	20
до 450	30	25

Примечание: при промежуточных значениях высоты возможного падения грузов (предметов) минимальное расстояние их отлета допускается определять методом интерполяции.

На границе опасной зоны в местах возможного прохода людей (дороги и пешеходные дорожки) устанавливаются знаки, предупреждающие о работе крана.

Место производства работ кранами, оснащенными грейфером или магнитом, должно быть огорожено сигнальными ограждениями и обозначено предупредительными знаками по ГОСТ 12.4.026-01. Нахождение людей в пределах проведения работ этими кранами запрещается.

Границы опасных зон в пределах которых действует опасность поражения электрическим током, устанавливаются СНиП 12-03-2001 в размерах, указанных в таблице 1.

Опасной зоной вдоль воздушной линии электропередачи, в которой действует опасность поражения электрическим током, является пространство, заключенное между вертикальными

плоскостями, отстоящими от крайних проводов, находящихся под напряжением, на соответствующем расстоянии.

Таблица 2

### Границы опасных зон

Напряжение, кВ	Расстояние от людей, применяемых ими инструментов, приспособлений и временных ограждений, м	Расстояния от механизмов и грузоподъемных машин в рабочем и транспортном положении, от стропов, грузозахватных приспособлений и грузов, м
До 1	0,6	1,0
1-35	0,6	1,0
60,110	1,0	1,5
150	1,5	2,0
220	2,0	2,5
330	2,5	3,5
400,500	3,5	4,5
750	5,0	6,0

Охранная зона вдоль воздушной линии электропередачи согласно ГОСТ 12.1.051-90 ССБТ «Электробезопасность. Расстояния безопасности в охранной зоне линий электропередачи напряжением свыше 1000 В» устанавливается в виде воздушного пространства над землей, ограниченного параллельными вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии на расстоянии от крайних проводов по горизонтали, указанном в таблице 2.

Охранная зона вдоль подземных кабельных линий электропередачи устанавливается в виде участка земли, ограниченного параллельными вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии на расстоянии по горизонтали 1 м от крайних кабелей.

Расстояние от подъемной или выдвигной части строительной машины в любом ее положении до находящейся под

напряжением воздушной линии электропередачи должно быть не менее указанного в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Охранные зоны вдоль воздушных линий электропередачи

Напряжение линии, кВ	Расстояние, м
До 1	2
1-20	10
20-35	15
35-110	20
110-220	25
220-500	30
500-750	40
750-1150	55

Таблица 4

Допустимые расстояния при работе машин в охранной зоне ЛЭП, находящейся под напряжением

Напряжение воздушной линии, кВ	Расстояние, м	
	минимальное	минимально измеряемое техническими средствами
До 1		
1-20	2,0	2,0
20-35	2,0	2,0
35-110	3,0	4,0
110-220	4,0	5,0
220-500	5,0	7,0
500-750	9,0	10,0
750-1150	10,0	11,0

Согласно нормативных документов (СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, Указаний, разработанных ОАО ПКТИ протстрой) разрешается устанавливать автомобильные, пневматические и гусеничные краны на краю траншеи, котлована и других

выемок при условии соблюдения безопасного расстояния от основания откоса выемки до ближайших опор крана.

Минимальные безопасные расстояния  $L_{без}$  от основания откоса котлована (выемки) до ближайших опор стреловых кранов (рис.4) и до нижнего края балластной призмы башенного крана определяются в соответствии с СНиП 12-03-2001 в зависимости от глубины выемки и типа грунта (табл. 5).

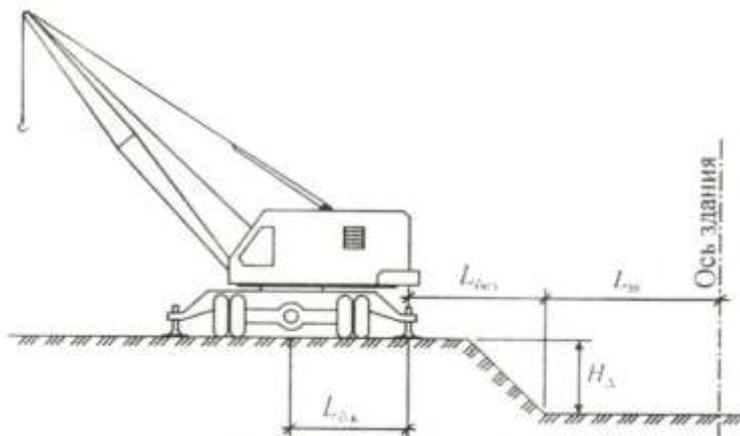


Рис. 4. Схема установки стрелкового самоходного крана около неукрепленного откоса котлована

Таблица 5

Минимальные расстояния по горизонтали от основания откоса до ближайших опор машины

Глубина выемки, м	Грунт ненасыпной			
	песчаный	супесчаный	суглинистый	глинистый
1,0	1,50	1,25	1,00	1,00
2,0	3,00	2,40	2,00	1,50
3,0	4,00	3,60	3,25	1,75
4,0	5,00	4,40	4,00	3,00
5,0	6,00	5,30	4,75	3,50

Примечание: при глубине выемки более 5м расстояние от основания откоса выемки до ближайших опор крана определяется расчетом.

С учетом этих требований поперечная привязка стреловых кранов, устанавливаемых у откоса котлована (выемки) или траншеи, к зданию, в соответствии с рис.21, определяется по формуле:

$$B = L_{зд} + L_{без} + 0,5L_{БК}, \quad (2)$$

где  $L_{зд}$  – расстояние от оси здания до основания откоса котлована (выемки);

$L_{без}$  – расстояние от основания откоса котлована (выемки) до ближайшей опоры крана;

$L_{БК}$  – размер колеи или базы гусеничного крана, а для кранов с выносными опорами – размер опорного контура.

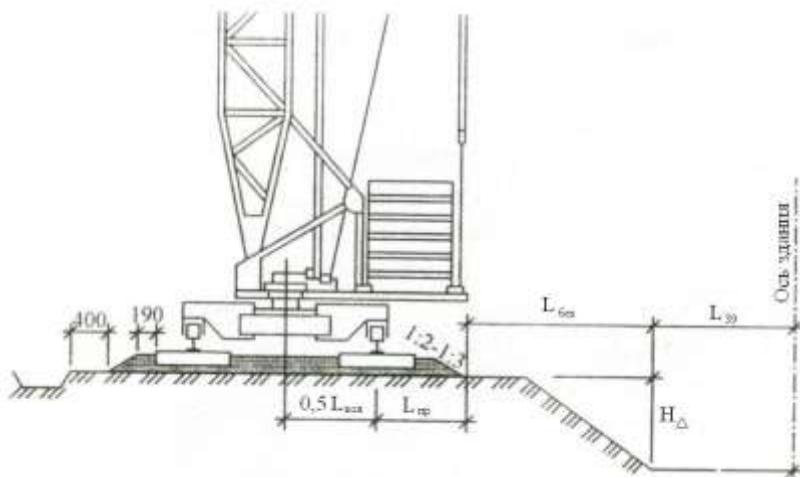


Рис. 5. Установка башенного крана у неукрепленного откоса котлована

Привязка башенных кранов, устанавливаемых у откоса котлована (выемки), к оси здания (сооружения), в соответствии с рис.5, определяется по формуле:

$$B = L_{зд} + L_{пр} + L_{без} + 0,5L_{кол} , \quad (3)$$

где  $L_{зд}$  – расстояние от оси здания (сооружения) до основания откоса котлована (выемки);

$L_{без}$  – расстояние от основания откоса котлована (выемки) до края балластной призмы;

$L_{пр}$  – расстояние от края балластной призмы до оси ближайшего рельса подкранового пути;

$L_{кол}$  – ширина колеи крана.

Для обеспечения безопасности эксплуатации подъемно-транспортных машин применяют: концевые выключатели, автоматически отключающие механизмы подъема крюка или механизмы передвижения крана при подходе к крайним положениям; концевые упоры для предотвращения перехода перемещаемых подъемных механизмов за рельсовые пути; ограничители грузоподъемности, предохраняющие кран от перегрузки путем выключения механизма подъема; устройства, предотвращающие соскальзывание каната с крюка; буферные устройства, амортизирующие толчки при столкновении с соседними кранами и другими объектами; звуковую и световую сигнализацию, предупреждающую о наступлении опасного момента при работе крана; блокировочные приспособления для автоматического отключения не огражденных троллейных проводов при выходе человека с площадки, лестницы, галереи, с которых возможно случайное прикосновение к троллейбусным проводам; тормозные и удерживающие устройства (ловители).

К основным приборам и устройствам безопасности, устанавливаемым на грузоподъемных кранах, относятся:

- ограничители грузоподъемности (грузового момента);
- ограничители вылета стрелы;
- концевые выключатели;
- ограничители подъема крюка;

- ограничители поворота вращающейся части крана;
- анемометр;
- противоугонные устройства, выносные опоры, тормоза, ограждение, галереи, площадки и лестницы.

Ограничители грузоподъемности автоматически отключают механизм подъема груза, масса которого превышает предельное значение более чем на 10 %. В стреловых кранах с переменной грузоподъемностью, зависящей от вылета стрелы, применяют ограничители грузового момента, учитывающие не только вес поднимаемого груза, но и величину вылета стрелы.

На рис. 6 приведена схема одного из простейших ограничителей грузоподъемности. При увеличении нагрузки выше нормы трос, вытягиваясь и преодолевая определенное сопротивление пружины 4, двигает шток 5, действующий на рычаг выключения 9.

Указатели грузоподъемности применяются на стреловых кранах, грузоподъемность которых меняется при разных вылетах стрелы. На рис.7 показан указатель допускаемой грузоподъемности, стрелка-указатель 2 показывает, какой груз допустим при данном вылете стрелы.

На рис.8 показан концевой выключатель для грузовой тележки башенного крана. При подходе крана к концу подкранового пути рычаг 2 надвигается на упор 1, электрическая цепь управления электродвигателем разрывается и тележка останавливается.

*Автоматические сигнализаторы опасного напряжения* включают сигнал оповещения об опасном приближении стрелы самоходного крана к находящимся под напряжением проводам линии электропередачи. Прибор основан на улавливании электромагнитной энергии, излучаемой линией электропередачи, посредством портативного антенного устройства, установленного на оголовке стрелы. Световая сигнальная лампочка устанавливается в кабине крановщика, сирена или звонок — вне кабины для привлечения внимания такелажников.

*Противоугонные устройства* предназначаются для удержания крана, работающего на открытом воздухе, от самопроизвольного перемещения по рельсовому пути под действием вет-

ра, по силе превосходящего предельно допустимый. Основным элементом противоугонных устройств являются рельсовые захваты (рельсозажимные клещи), посредством которых кран вручную или автоматически закрепляется за рельсы.

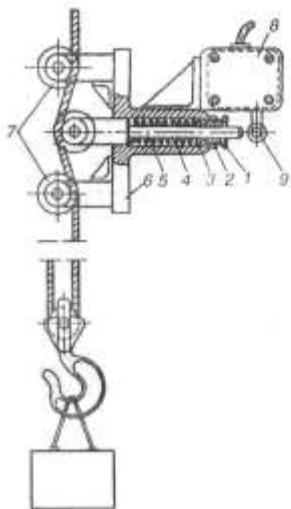


Рис. 6 Ограничитель грузоподъемности:

1 — упорная гайка, регулирующая напряжение пружины; 2 — стопорная гайка; 3 — буфса; 4 — пружина; 5 — шток; 6 — корпус; 7 — ролик; 8 — выключатель; 9 — рычаг выключателя

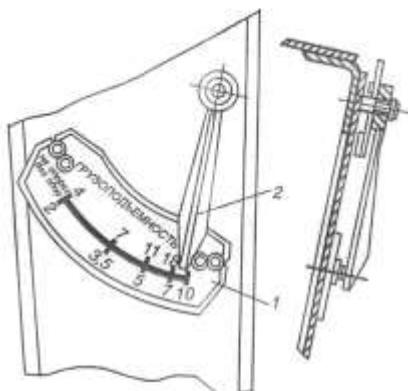


Рис. 7 Указатель допустимой грузоподъемности стрелового крана:

1 — шкала, 2 — стрелка-указатель

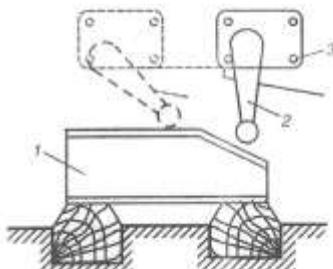


Рис. 8 Концевой выключатель для тележки башенного крана:

1 — упор, установленный в конце подкранового пути; 2 — рычаг концевого выключателя; 3 — концевой выключатель

Применяются и другие устройства безопасности: блокировка люка и дверки кабины в мостовых кранах; ограничители

поворота на башенных кранах, измерители крена на самоходных кранах, ограничители перекоса на мостовых кранах и др.

Из большого числа узлов и механизмов подъемных кранов весьма важными с точки зрения техники безопасности являются тормоза и тяговые гибкие органы. Тормоза по назначению разделяются на стопорные, которые применяются только для останова механизма и удерживания груза в поднятом состоянии и спускные, используемые для регулирования скорости опускания груза и постепенного замедления действия механизма с последующей окончательной его остановкой. К тормозам предъявляются следующие основные требования безопасности: достаточный тормозной момент для заданных условий работы быстрое замыкание и размыкание, высокая конструктивная прочность элементов тормоза, ограничение нагрева и износа поверхностей трения, удобство осмотра и регулирования, устойчивость регулирования, обеспечивающая надежность работы тормозного устройства. Исправность тормозов проверяется ежемесячно перед началом работы.

В настоящее время отдельные приборы и устройства безопасности кранов заменяют системы безопасности. Например, микропроцессорный ограничитель нагрузки крана ОНК-140 и подобные ему системы выполняют функции основных приборов и устройств безопасности.

Ограничитель ОНК-140 выпускают для стреловых, башенных, железнодорожных, мостовых и козловых кранов. ОНК-140 служит для:

- защиты крана от перегрузок и опрокидывания при подъеме груза (ограничитель грузоподъемности);
- защиты крана от повреждения при работе в стесненных условиях (координатная защита);
- защиты крана в зоне воздействия ЛЭП (модуль защиты от опасного напряжения);
- отображения информации о рабочих параметрах крана;
- записи и хранения информации о рабочих параметрах крана (регистратор параметров).

Органы управления и индикации ограничителя расположены на лицевой панели (рис. 9) блока обработки данных, расположенного в кабине крановщика.

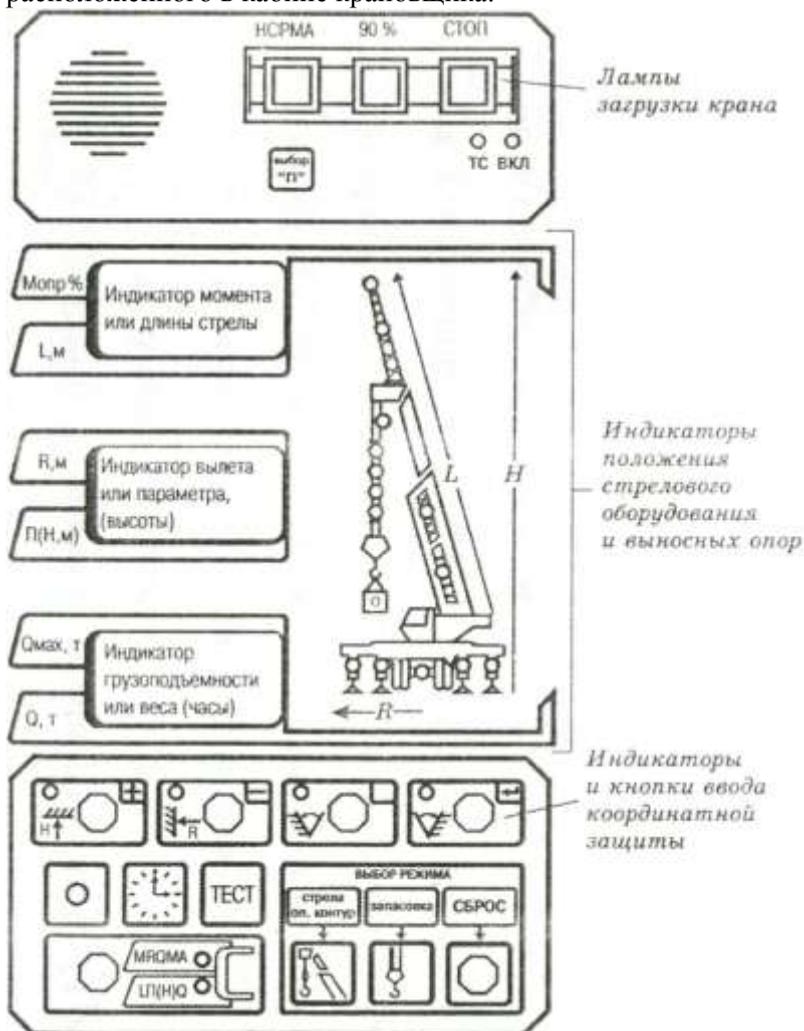


Рис. 9. Органы управления и индикации лицевой панели ОНК-140

Предохранительными устройствами лифтов являются взаимосвязанные ловители и ограничители скорости, предотвращающие падение кабины (противовеса) в случае обрыва несущих канатов, а также останавливающие ее при превышении скорости; упоры и буферы, предназначенные для поглощения кинетической энергии движущейся вниз кабины или противовеса; концевые выключатели.

#### **1.4.2. Порядок допуска к работам с повышенной опасностью. Обязанности и ответственность руководителя работ с повышенной опасностью**

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 этих работ;
- получившие инструктаж на рабочем месте по безопасности при выполнении работ.

Рабочие, впервые допускаемые к работе повышенной опасности, в течение одного года должны выполнять такие работы под непосредственным надзором опытных рабочих, назначенных для этого приказом по организации.

К ведению особо опасных работ допускаются лица только после прохождения обучения, сдачи экзаменов и получения соответствующего удостоверения. Такие удостоверения должны иметь, например, взрывники, газогенераторщики, газосварщики и газорезчики, дефектоскописты, изолировщики, маляры, заня-

тые покраской конструкций нитрокрасками и иными материалами с токсичными свойствами; машинисты грузоподъемных кранов, строительно-дорожных машин и механизмов и другие квалифицированные рабочие.

При выполнении работ повышенной опасности исполнителям выдаются рабочий план или схема участка с указанием опасных зон и наряд-допуск, подписанный главным инженером или руководителем.

Работы с повышенной опасностью ведутся под наблюдением их непосредственных руководителей работ.

В строительстве, например, к таким работам относятся разборка лесов и подмостей, перемещение тяжеловесного и крупногабаритного оборудования, укладка крупногабаритных труб в траншеи, работа на линии электропередачи, монтаж и демонтаж кранов и лифтов и др. Повышенные требования по технике безопасности предъявляются и к отдельным профессиям рабочих:

- газо- и электросварщикам;
- машинистам строительно-дорожных машин и механизмов, кранов;
- монтажникам;
- работникам, применяющим радиоактивные вещества или этилированный бензин;
- слесарям по монтажу технологического оборудования и связанных с ним конструкций;
- такелажникам, стропальщикам, сигнальщикам на монтаже;
- трубоукладчикам;
- водителям автомобильного транспорта и рабочим железнодорожного транспорта;
- работникам, занимающимся эксплуатацией и ремонтом механического и электрифицированного инструмента, а также по обслуживанию и ремонту электроустановок.

К работам повышенной опасности, на выполнение которых необходимо выдавать наряд-допуск, относятся:

- верхолазные, строительно-монтажные работы;

- работы в местах, где возможно появление вредного газа;
- работа в колодцах, шурфах, закрытых емкостях, вблизи действующих ЛЭП или в охранной зоне;
- работа с радиоактивными и ядовитыми веществами;
- работы вблизи выемок, канав, на откосах;
- сварочные работы в пожароопасных помещениях и др.

**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.**

В наряде допуске обязательно указывают:

- подготовительные мероприятия и отметка об их выполнении;
- состав бригады;
- фиксируется проведение и прохождение целевого инструктажа;
- время начала и окончания работ;
- подтверждение окончания работ.

Наряд-допуск выдается на срок, необходимый для выполнения заданного объема работ (в ряде случаев — на рабочую смену). Выдача и возврат его регистрируются в журнале. Наряд-допуск оформляется, как правило, в двух экземплярах. Один находится у лица, выдавшего наряд-допуск, другой выдается ответственному руководителю работ. При работах на территории предприятия-заказчика целесообразно оформлять наряд-допуск в трех экземплярах (3-й экземпляр выдается ответственному лицу действующего предприятия - заказчика). Кроме того, третий экземпляр наряда-допуска оформляется и в ряде случаев, оговоренных отдельными правилами безопасности. 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. Изме-

нения в составе бригады регистрируются в приложении к наряду-допуску по специальной форме. Окончание работ оформляется подписями в наряде-допуске, и он передается ответственному руководителю работ.

Срок хранения закрытого наряда-допуска — 30 дней. Проведение инструктажа по безопасности фиксируется в наряде-допуске с подписью участников.

**Право выдачи нарядов-допусков предоставляется руководителям, аттестованным по охране труда и уполномоченным на это приказом руководителя организации.**

Лица, выдающие наряд-допуск, определяют необходимость и объем работ, условия безопасного выполнения этих работ, осуществляют контроль за выполнением мероприятий по обеспечению безопасности производства работ, определяют квалификацию ответственного руководителя работ, ответственного исполнителя работ, членов бригады.

Ответственными за организацию и производство работ повышенной опасности являются:

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

**Ответственные руководители и исполнители также 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.

**Типичные обязанности руководителя работ с повышенной опасностью состоят в следующем.**

Ответственный за безопасное выполнение работ с повышенной опасностью руководитель:

- осуществляет руководство работами, обеспечивая безопасную организацию работ и выполнение мероприятий по предотвращению случаев производственного

травматизма и острых профессиональных заболеваний (отравлении, поражений);

- определяет объемы, время, продолжительность и характер порученных работ;
- определяет перечень опасных и вредных факторов, которые постоянно или случайно, в результате ошибочных или других непредусмотренных ситуаций, временно или постоянно могут присутствовать при производстве работ, оценивает степень опасности их воздействия на организм человека;
- определяет перечень средств индивидуальной и коллективной защиты, необходимых при производстве порученной работы и обеспечивает ими работников, объяснив правила пользования ими;
- определяет перечень документов, инструкций по эксплуатации и безопасному производству работ, технологические, электрические или другие схемы, чертежи, технические описания и другую документацию, необходимую для производства работ, и обеспечивает ими работников;
- определяет перечень материалов, инструментов и контрольно-измерительных приборов, средств механизации и других приспособлений, применение которых связано с производством работ, и обеспечивает ими работников;
- определяет количественный и квалификационный состав работников для производства порученной работы;
- проводит специальный инструктаж со всеми работниками, оформляет наряд-допуск;
- не допускает к работе лиц, не прошедших обучение, инструктаж, проверку знаний и не имеющих допуск к самостоятельному ведению работ;
- допускает к самостоятельной работе только тех работников, которые присутствовали на получении наряда-допуска на производство работ;
- осуществляет необходимые согласования по установленной форме, организует доставку к месту производ-

ства работ и разъясняет работникам их обязанности, перечень, объемы, характер и продолжительность работ, распорядок работы, место и границы производства работ;

- обеспечивает рациональное размещение на рабочих местах машин и механизмов, материалов, запасных частей, инструмента, приспособлений, не допускает загромождения, захламления рабочих мест, проходов и проездов;
- знакомит работников с технологическими, электрическими или другими схемами, чертежами, техническими описаниями и другой документацией, материалами, инструментами и контрольно-измерительными приборами, машинами и механизмами и порядком их взаимодействия, средствами механизации и другими приспособлениями, привлеченными для производства работ, разъясняет правила и порядок пользования ими;
- разъясняет работникам порядок и правила действия при возникновении чрезвычайных и нестандартных ситуаций, опасных или несчастных случаев, правила эвакуации из опасной зоны и оказания первой помощи пострадавшим, правила пользования первичными средствами пожаротушения;
- проверяет наличие и применение работниками спецодежды и спецобуви, средств индивидуальной защиты, средств контроля за безопасностью окружающей производственной среды, предусмотренных правилами, нормами, инструкциями, и осуществляет контроль за правильным использованием их;
- осуществляет работу только в соответствии с полученным нарядом и паспортом работ;
- в установленном порядке осуществляет допуск и приступает к производству работ;
- обеспечивает соблюдение распорядка рабочего дня, трудовой и производственной дисциплины, правил технической эксплуатации и техники безопасности при производстве работ, управлении машинами и механиз-

мами, производстве различных измерений, осмотрах состояния оборудования, зданий и сооружений, перемещениях на различных видах транспорта, ведении технологических процессов или в зависимости от характера выполняемых работ других действий;

- в начале, а также в течение выполнения работы проверяет все рабочие места, осуществляет контроль за воздушной средой, состоянием оборудования, механизмов, приспособлений, ограждений, предохранительных устройств, средств связи и сигнализации, средств противопожарной защиты;
- осуществляет непосредственное руководство работами в наиболее сложных и опасных местах;
- принимает меры по устранению выявленных в течение выполнения работ нарушений и отклонений. В случае невозможности немедленного устранения нарушений сообщает об этом вышестоящему руководству;
- при обнаружении нарушений, угрожающих жизни и здоровью работников, останавливает работы и выводит людей из опасной зоны; ставит в известность вышестоящее руководство;
- при возникновении нештатных ситуаций, в том числе изменении условий и обстоятельств производства работ, болезни или нарушениях работниками правил безопасности, проявлении ими некомпетентности при выполнении порученной работы, осуществляет необходимые согласования и корректировки состава и характера работ и перемещения и перестановки работников;
- приостанавливает производство работ при возникновении противоречий с требованиями действующих нормативных документов или возникновении угрозы безопасности работников;
- приостанавливает производство работ при обнаружении неисправностей оборудования, зданий и сооружений, машин и механизмов, инструментов и контрольно-измерительных приборов, неисправностей или отсутствия спецодежды и номенклатурных средств индивидуальной защиты;

дуальной или коллективной защиты, в тех случаях, если такой отказ не создает угрозу безопасности работников;

- после визуального осмотра или в зависимости от характера и категории работ, инструментальных замеров или соответствующих испытаний констатирует завершение работ, осуществляет документальное оформление завершения работ, информирует соответствующие службы и должностные лица и осуществляет эвакуацию работников с места производства работ;
- показывает личный пример и высокую компетентность в безусловном соблюдении требований охраны труда и безопасности производства.

Ответственный руководитель работ несет ответственность за полноту и точное выполнение мер безопасности, указанных в наряде-допуске, квалификацию ответственного исполнителя работ и членов бригады (звена), включенных в наряд-допуск, а также за допуск исполнителей на место производства работ.

Ответственными исполнителями могут назначаться прорабы, мастера, бригадиры (звеньевые). Они несут ответственность за безопасное выполнение работ, соблюдение членами бригады мер безопасности, указанных в наряде-допуске, обязательное применение средств индивидуальной защиты, производственную и технологическую дисциплину.

Ответственный исполнитель работ не имеет права покинуть рабочее место. В случае возникновения такой необходимости его обязан заменить ответственный руководитель работ. При невозможности замены работы должны быть прекращены, а рабочие выведены с места производства работ.

Состав бригады работающих по наряду-допуску должен состоять не менее чем из двух человек.

В ряде случаев по решению руководства некоторые работы (не предписанные нормативными документами, но требующие более жесткого контроля за их подготовкой и проведением) оформляются не нарядом-допуском, а разрешением с оформлением проведения этих работ в специальном журнале.

### **1.4.3. Техническое освидетельствование, регистрация и надзор за грузоподъемными машинами и устройствами**

Согласно Федеральному закону от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» стационарно установленные грузоподъемные машины относятся к категории опасных производственных объектов и подлежат государственной регистрации.

Не подлежат регистрации в органах надзора краны мостового типа и консольные краны грузоподъемностью до 10 т включительно, управляемые с пола посредством кнопочного аппарата, подвешенного на кране, или со стационарного пульта; краны стрелового типа грузоподъемностью до 1 т включительно; краны стрелового типа с постоянным вылетом или не снабженные механизмом поворота; переставные краны для монтажа мачт, башен, труб, устанавливаемые на монтируемом сооружении; краны мостового типа и башенные краны, используемые в учебных целях на полигонах учебных заведений; краны, установленные на экскаваторах, дробильно-перегрузочных агрегатах, отвалообразователях и других технологических машинах, используемые только для ремонта этих машин; электрические тали; съемные грузозахватные приспособления.

Вновь установленные грузоподъемные машины до пуска в работу должны быть подвергнуты полному техническому освидетельствованию, а подлежащие регистрации в органах надзора, - подвергаться техническому освидетельствованию до регистрации.

Цель технического освидетельствования – установить, что грузоподъемная машина (кран) и его установка соответствуют правилам ПБ 10-382-00, паспортным данным и представленной для регистрации документации, а также, что кран находится в состоянии, обеспечивающим его безопасную работу.

Грузоподъемные машины, находящиеся в эксплуатации в течение нормативного срока службы, подвергаются периодическому техническому освидетельствованию: частичному – не реже одного раза в 12 месяцев; полному – не реже одного раза в

три года. Редко используемые грузоподъемные краны (краны для обслуживания машинных залов, электрических и насосных станций, компрессорных установок, а также другие краны, используемые только при ремонте оборудования) подвергаются полному техническому освидетельствованию не реже одного раза в пять лет. При необходимости осуществляется внеочередное полное техническое освидетельствование.

При полном техническом освидетельствовании грузоподъемная машина подвергается осмотру, статическому и динамическому испытанию. При частичном освидетельствовании статические и динамические испытания не проводятся.

*Осмотр* сопровождается проверкой работы механизмов и электрооборудования, тормозов, аппаратуры управления, освещения и сигнализации, приборов безопасности и регламентируемых габаритов.

Внеочередное полное техническое освидетельствование грузоподъемной машины, и в частности крана, проводится после монтажа, вызванного установкой крана на новом месте (кроме стреловых и быстромонтируемых башенных кранов); реконструкции крана; ремонта расчетных металлоконструкций крана с заменой элементов или узлов с применением сварки; установки сменного стрелового оборудования или замены стрелы; капитального ремонта либо замены грузовой или стреловой лебедки; замены крюка или крюковой подвески (проводятся только статические испытания); замены несущих или вантовых канатов кранов кабельного типа.

Цель *статического испытания* — проверка прочности металлических конструкций грузоподъемных машин и устойчивости против опрокидывания (для стреловых кранов). Статические испытания производят нагрузкой на 25 % превышающей грузоподъемность крана. Груз поднимается на высоту 300...200 мм (при стреловом кране—на 200...100 мм) с последующей выдержкой в наиболее опасном положении в течение 10 мин. Затем груз опускают и проверяют наличие или отсутствие остаточной деформации моста крана.

*Динамическое испытание* производится грузом, на 10 % превышающим грузоподъемность машины, и имеет целью проверку действия механизмов грузоподъемной машины и их тор-

мозов. Допускается его проведение рабочим грузом. При динамическом испытании производят неоднократный подъем и опускание груза.

При техническом освидетельствовании стальные канаты (тросы) бракуют по числу обрывов проволок на длине одного шага свивки каната. Соответствующие нормы устанавливаются в зависимости от конструкции, степени износа или коррозии, назначения, отношения диаметра блока, огибаемого канатом, к диаметру каната.

Все канаты и цепи, применяемые на подъемно-транспортных машинах, проверяют на прочность по формуле

$$\frac{P}{S} \geq K, \quad (4)$$

где  $P$  – разрывное усилие каната в целом, принимаемое по сертификату, а при проектировании – по государственному стандарту, Н;

$S$  – наибольшее натяжение ветви каната с учетом КПД полиспаста (без динамических нагрузок), Н;

$K$  — коэффициент запаса прочности. Например, для машин с ручным приводом  $K = 4$ , для машин с машинным приводом при легком режиме работы  $K = 5$ , при среднем  $K = 5,5$ , при тяжелом и весьма тяжелом  $K = 6$ .

Расчетное разрывное усилие ветви каната (в килоньютонах), согласно «Требованиям к устройству и безопасной эксплуатации стропов грузовых общего назначения» (РД-10-33—93), приведено в таблице 6.

Таблица 6

Расчетное разрывное усилие

Обозначение канатной ветви	Расчетное разрывное усилие ветки каната, кН
ВК-0,32	18,8
ВК-0,4	23,5

Окончание табл. 6

ВК-0,5	29,4
ВК-0,63	37,0
ВК-0,8	47,0
ВК-1,0	59,0
ВК-1,25	73,8
ВК-1,6	94,2
ВК-2,0	118,0
ВК-2,5	147,0
ВК-4,0	236,0
ВК-6,3	370,0
ВК-8,0	470,0
ВК-10,0	588,0
ВК-12,5	735,0

Обрыв груза может произойти и в случае неправильно выбранного стропа или при использовании поврежденного стропа. Выбор стропов также производится с проверкой на прочность с учетом числа ветвей каната  $n$  угла наклона их к вертикали  $\alpha$ . Возникающее в каждой ветви натяжение  $S$  определяется по формуле

$$S = \frac{Q}{n \cos \alpha} = \frac{mQ}{n}, \quad (5)$$

где  $m$  — коэффициент, учитывающий условия подвеса:

$m=1$  при  $\alpha = 0^\circ$ ,  $m=1,15$  при  $\alpha = 30^\circ$ ,

$m=1,42$  при  $\alpha = 45^\circ$ ;

$Q$  — вес груза, Н.

Коэффициент собственной устойчивости крана  $K_{cy}$  определяется как отношение момента  $M_Q$ , создаваемого весом всех частей крана с учетом уклона, к опрокидывающему моменту  $M_B$ , создаваемому ветровой нагрузкой относительно того же ребра опрокидывания:

$$K_{cy} = \frac{M_Q}{M_B} \geq 1,15, \quad (6)$$

Коэффициент грузовой устойчивости крана  $K_{cy}$  определяется как отношение момента, создаваемого весом всех частей крана, к моменту, создаваемому рабочим грузом:

$$K_{cy} = \frac{M_{Qk}}{M_{Qr}} \geq 1,4, \quad (7)$$

где  $M_{Qk}$  — удерживающий момент от веса крана;  
 $M_{Qr}$  — опрокидывающий момент от веса груза.

Грузозахватные приспособления и тару до пуска в работу подвергают осмотру. Кроме того, грузозахватные приспособления испытывают нагрузкой, на 25 % превышающей их номинальную грузоподъемность.

Результаты технического освидетельствования грузоподъемной машины (крана) заносятся в паспорт этой машины инженерно-техническим работником по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемной машины, проводившим освидетельствование, с указанием срока следующего освидетельствования.

Регистрация грузоподъемных машин в органах надзора производится по письменному заявлению владельца и паспорту крана. В заявлении необходимо указать наличие у владельца грузоподъемных машин ответственных специалистов, прошедших проверку знаний Правил ПБ 10-382-00, и обученного персонала для их обслуживания, а также подтверждено, что техническое состояние грузоподъемной машины допускает ее безопасную эксплуатацию.

При регистрации крана мостового типа, порталного, башенного к паспорту прилагается акт, подтверждающий выполнение монтажных работ в соответствии с инструкцией по монтажу крана.

При регистрации грузоподъемной машины, отработавшей нормативный срок службы, представляется заключение специализированной организации о возможности ее дальнейшей экс-

плуатации. При регистрации кранов, изготовленных за рубежом, представляется решение органа надзора о применении крана. Регистрация в органах надзора грузоподъемной машины, не имеющей паспорта, может быть произведена на основании паспорта, составленного специализированной организацией.

Краны подлежат перерегистрации после реконструкции; ремонта, если на кран был составлен новый паспорт; передачи крана другому владельцу; перестановки крана мостового типа на новые места. При отказе в регистрации крана должны быть письменно указаны причины отказа со ссылкой на соответствующие статьи Правил (ПБ 10-382-00) или другие нормативные документы.

Грузоподъемная машина подлежит снятию с регистрации в органах надзора в следующих случаях: при ее списании; при передаче ее другому владельцу; при переводе ее в разряд нерегистрируемых. Снятие крана с регистрации производится органами надзора по письменному обоснованному заявлению владельца с записью в паспорте о причинах снятия с регистрации.

Разрешение на пуск в работу крана, подлежащего регистрации в органе надзора, должно быть получено от этих органов в следующих случаях:

- перед пуском в работу вновь зарегистрированного крана;
- после монтажа, вызванного установкой крана на новом месте (кроме стреловых и быстромонтируемых башенных кранов);
- после реконструкции крана;
- после ремонта или замены расчетных элементов или узлов металлоконструкций крана с применением сварки;
- после установки на кране нового ограничителя грузоподъемности.

О предстоящем пуске крана в работу владелец обязан уведомить органы надзора (инспектора) не менее чем за 10 дней.

Разрешение на пуск в работу кранов, не подлежащих регистрации в органах надзора, выдается инженерно-техническим работником по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъ-

емных кранов на основании документации предприятия-изготовителя и результатов технического освидетельствования.

Владелец грузоподъемных машин обязан обеспечить содержание их в исправном состоянии и безопасные условия работы путем организации надлежащего освидетельствования, осмотра, ремонта, надзора и обслуживания.

Инспекция Ростехнадзора и работодатель устанавливают постоянный надзор за состоянием грузоподъемных устройств, канатов, цепей, сменных грузозахватных органов (крюков, грузоподъемных электромагнитов и т.п.), съемных грузозахватных приспособлений (стропов, клещей, траверс и т.п.) и тары (контейнеров, ковшей, и т.п.), уходом за ними и безопасностью эксплуатации.

В этих целях назначаются ответственные специалисты: инженерно-технический работник по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин, грузозахватных приспособлений и тары; инженерно-технический работник, ответственный за содержание грузоподъемных машин в исправном состоянии; лицо, ответственное за безопасное производство работ.

Ответственные специалисты до своего официального назначения обязаны пройти обучение и проверку знаний ими Правил (ПБ 10-382-00), должностных инструкций в установленном порядке. Прошедшим проверку знаний, выдаются удостоверения установленной формы.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ при работе на грузоподъемных машинах (кранах), назначается приказом в каждом цехе, на строительной площадке или другом участке работ из числа мастеров, прорабов, начальников цехов, участков.

## **1.5. Общие требования безопасности к погрузочно– разгрузочным работам, складской переработке и транспортированию грузов на территории организации**

### **1.5.1. Обеспечение безопасности погрузочно-разгрузочных работ**

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ должны соблюдаться требования СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», ПОТ РО-200-01-95 «Правила по охране труда на автомобильном транспорте», ГОСТ 12.3.009-76\* «ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.3.020-80\* «ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности», ПОТ РМ-007-98 «Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов», ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», ПОТ РМ-008-98 «Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (напольный безрельсовый колесный транспорт)».

Площадки для погрузочно-разгрузочных работ должны быть спланированы и иметь уклон не более 5 град., а их размеры и покрытие — соответствовать проекту производства работ. Спуски и подъемы в зимнее время должны очищаться ото льда и посыпаться песком или шлаком. Транспортные средства и оборудование, используемое для погрузочно-разгрузочных работ, должны соответствовать характеру перерабатываемого груза.

Освещенность площадок, где производятся погрузочно-разгрузочные работы, должна соответствовать требованиям СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

Погрузочно-разгрузочные работы следует выполнять механизированными способами с применением подъемно-

транспортного оборудования и средств механизации. Механизированный способ погрузочно-разгрузочных работ является обязательным для грузов массой свыше 50 кг, а также при подъеме грузов на высоту более 2 м.

Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ, прошедшего обучение и проверку знаний в установленном порядке. Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны быть оборудованы знаками безопасности.

Ответственный за производство погрузочно-разгрузочных работ обязан проверить исправность грузоподъемных механизмов, такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значение подаваемых сигналов и свойства материалов, подаваемых к погрузке (разгрузке).

Устройство, эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов, грузозахватных органов должны соответствовать требованиям ПБ 10-382-00. В процессе эксплуатации съемные грузозахватные приспособления и тара должны периодически осматриваться в следующие сроки: траверсы, клещи, и другие захваты и тара - каждый месяц; стропы (за исключением редко используемых) - каждые 10 дней; редко используемые съемные грузозахватные приспособления - перед выдачей их в работу. Осмотр грузозахватных приспособлений и тары должен производиться по инструкции, разработанной специализированной организацией и определяющей порядок и методы осмотра, а также браковочные показатели. Выявленные в процессе осмотра поврежденные грузозахватные приспособления должны изыматься из работы.

Грузозахватные приспособления должны снабжаться клеймом или прочно прикрепленной металлической биркой с указанием номера, паспортной грузоподъемности и даты испытания. Грузозахватные приспособления, кроме клейма (бирки), должны быть снабжены паспортом.

В местах производства погрузочно-разгрузочных работ и в зоне работы грузоподъемных машин запрещается нахождение

лиц, не имеющих непосредственного отношения к этим работам.

Перед погрузкой или разгрузкой сборных железобетонных конструкций монтажные петли должны быть осмотрены, очищены от раствора или бетона и при необходимости выправлены без повреждения конструкций.

При размещении автомобилей на погрузочно - разгрузочных площадках расстояние между автомобилями, стоящими друг за другом (в глубину), должно быть не менее 1 м, а между автомобилями, стоящими рядом (по фронту), — не менее 1,5 м. Если автомобили устанавливают для погрузки или разгрузки вблизи здания, то между зданием и задним бортом автомобиля (или задней точкой свешиваемого груза) должен соблюдаться интервал не менее 0,5 м. Расстояние между автомобилем и штабелем груза должно быть не менее 1 м.

Лица, выполняющие такелажные или стропальные работы при погрузке или разгрузке грузов, должны пройти специальное обучение и иметь удостоверение на право производства этих работ. В качестве стропальщиков могут допускаться другие рабочие, в удостоверениях которых должна быть сделана запись о присвоении им смежной профессии стропальщика.

Машинисты грузоподъемных машин и стропальщики должны быть обучены способам правильной строповки и зацепки грузов. Стropовка грузов должна осуществляться в соответствии с требованием ст. 9.5.12 ПБ 10-382-00. Стropовка грузов должна производиться в соответствии со схемами строповки. Для строповки предназначенного к подъему груза должны применяться стропы, соответствующие массе и характеру поднимаемого груза, с учетом числа ветвей и угла их наклона; стропы общего назначения следует подбирать так, чтобы угол между ветвями не превышал  $90^\circ$  по диагонали.

Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень основных перемещаемых грузов с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинистам кранов и помещены на стендах в местах производства работ.

Подъем контейнеров и ящиков с оборудованием без сведения о массе и способе их строповки, а также железобетонных

и бетонных изделий, не имеющих маркировки и указаний о фактической массе, запрещается. Перемещение груза неизвестной массы должно производиться только после определения его фактической массы.

Схемы строповок разрабатывают на все грузы. Стropовка грузов должна производиться за все имеющиеся специальные устройства (петли, цапфы, рымы). Перемещение грузов, на которые не разработаны схемы строповок, необходимо производить в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами.

Стropовка механизмов и оборудования должна производиться по схемам или по данным паспортов, представленных организациями-отправителями, или по схемам, разработанным специализированными организациями.

Перемещение мелкоштучных грузов следует производиться в специально предназначенной для этого таре, при этом должна исключаться возможность выпадения отдельных грузов. Подъем кирпича на поддонах без ограждения разрешается производить при погрузке в транспортное средство и разгрузке его на землю.

При подъеме груза, установленного вблизи стены, колонны, штабеля, железнодорожного вагона, стойки или другого оборудования, не должно допускаться нахождение людей (в т.ч. стропальщика) между поднимаемым грузом и указанными частями здания, конструкции или оборудования; это требование должно также выполняться при опускании и перемещении груза.

При работе крана согласно требованиям ст. 9.5.19 ПБ 10-382-00 не допускается:

- подъем груза, засыпанного землей или примерзшего к земле, заложенного другими грузами, укрепленного болтами или залитого бетоном;
- подтаскивание груза по земле, полу или рельсам крюком крана при наклонном положении грузовых канатов без применения направляющих блоков, обеспечивающих вертикальное положение грузозахватных канатов;

- освобождение краном защемленных грузом стропов, цепей или канатов;
- перемещение груза, находящегося в неустойчивом положении или подвешенного за один рог двурогого крюка;
- нахождение людей возле работающего стрелового крана во избежание зажатия их между поворотной и неповоротной частями крана;
- перемещение людей или груза с находящимися на нем людьми;
- 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.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ кранами необходимо соблюдать следующие требования безопасности:

- работать грузоподъемными механизмами и механизмами передвижения крана по сигналу стропальщика;
- немедленно приостанавливать работу по сигналу «Стоп» независимо от того, кем он подан;

- подъем, опускание, перемещение груза, торможение при всех перемещениях выполнять плавно, без рывков;
- перед подъемом или опусканием груза необходимо убедиться в том, что вблизи груза, штабеля, железнодорожного сцепы, вагона, автомобиля и другого места подъема или опускания груза, а также между грузом и этими объектами не находится стропальщик или другие лица;
- стропить и отцеплять груз необходимо после полной остановки грузового каната, его ослабления и при опущенной крюковой подвеске или траверсе;
- для подводки стропа под груз необходимо применять специальные приспособления;
- строповку груза необходимо производить в соответствии со схемой строповки для данного груза;
- груз во время перемещения должен быть поднят не менее чем на 0,5 м выше встречающихся на пути предметов;
- опускать груз необходимо на предназначенное и подготовленное для него место на подкладки, обеспечивающие устойчивое положение груза и легкость извлечения из-под него стропов.

Перемещение длинномерных грузов при производстве погрузочно-разгрузочных работ в стесненных условиях следует производить параллельно границе опасной зоны с удержанием от случайного разворота с помощью гибких оттяжек. Оттяжки должны быть выполнены из пенькового каната или тонкого гибкого троса и закреплены непосредственно за конструкцию или за ее монтажные петли.

Для обеспечения безопасного движения стропальщиков при сопровождении груза необходимо предусмотреть свободные от грузов и со спланированной поверхностью проходы шириной не менее 1 м.

При использовании стационарно установленных грузо-подъемных механизмов и другого производственного оборудования, при работах с опасными веществами, расплавленными металлами и сплавами, определенными Федеральным законом

№ 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 как опасные производственные объекты, должны выполняться, кроме того, требования промышленной безопасности, определенные этим законом.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ и при транспортировании грузов вручную необходимо выполнять следующие требования (ПОТ РМ-007-98):

- переносить острые, режущие, колющие изделия и инструменты только в чехлах, пеналах;
- переносить грузы в жесткой таре и лед без упаковки только в рукавицах;
- ставить стеклянную посуду на устойчивые подставки, порожнюю стеклянную тару следует хранить в ящиках с гнездами;
- не пользоваться битой посудой, имеющей сколы, трещины;
- не переносить грузы в неисправной таре, с торчащими гвоздями, окантовкой;
- для погрузки грузов на транспортные средства или их разгрузки применять доски толщиной не менее 50 мм;
- при переноске тяжестей грузчиками на расстояние до 25 м для мужчин допускается максимальная нагрузка 50 кг, для юношей в возрасте от 16 до 18 лет – 16 кг следующие грузы:
  - навалочные (гравий, глина, песок, зерно, овощи и т.п.);
  - легковесные (пустая тара, фрукты в мелкой упаковке и т.п.);
  - штучные (кирпич и т.п.);
  - пиломатериалы (подтоварник, тес, доски, рейки и т.п.);
- женщинам разрешается поднимать и переносить тяжести вручную постоянно в течение рабочей смены – массой не более 7 кг, периодически (до 2 раз в час) при чередовании с дугой работой массой не более 10 кг;
- при перемещении груза на тележках или в контейнерах прилагаемое усилие для женщин не должно превышать 10 кг.

Поднятие тяжелых предметов и их переноску вручную следует по мере возможности исключить и использовать для этих целей всевозможные средства механизации. Необходимо помнить, что поднятие тяжестей представляет собой особую проблему обеспечения сохранности здоровья работников в процессе труда.

Болезни позвоночника, вызванные поднятием тяжестей, - одно из самых распространенных профессиональных заболеваний. Полностью вылечить от этих нарушений невозможно! Об этом необходимо помнить всегда, хватаясь за ту или иную «неподъемную» ношу.

В остальных случаях такая работа должна выполняться несколькими работниками, причем очень важно, чтобы все работали вместе и использовали правильные приемы поднятия тяжестей.

Правильный способ поднятия тяжестей состоит в том, что **при поднятии тяжестей должны работать ноги, а не спина**. При этом необходимо отводить плечи назад, слегка прогнуться, расставить ноги и правильно уравновесить тело. Колени при этом должны быть согнуты. По возможности груз должен быть взят обеими руками, а шея и спина должны находиться практически на одной прямой линии. При поднятии груза необходимо сохранять спину прямой, а груз как можно ближе держать к груди. При этом стараться не поворачивать корпус тела, не изгибать позвоночник.

На погрузочно-разгрузочных операциях работы непосредственно с грузом должны производиться в рукавицах, а при применении грузоподъемных механизмов – в рукавицах и в касках.

Работники, допущенные по результатам проведенного медицинского осмотра к выполнению работ по погрузке (разгрузке) опасных и особо опасных грузов, предусмотренных соответствующими государственными стандартами, должны проходить специальное обучение безопасности труда с последующей аттестацией, а также знать и уметь применять приемы оказания первой доврачебной помощи.

При производстве погрузочно-разгрузочных работ с опасными грузами целевой инструктаж следует проводить перед

началом работ. В программу инструктажа должны быть включены сведения о свойствах опасных грузов, правила работы с ними, меры оказания первой доврачебной помощи.

Погрузочно-разгрузочные работы с опасными грузами должны производиться по наряду - допуску на производство работ в местах действия опасных или вредных производственных факторов. Погрузочно-разгрузочные работы и перемещение опасных грузов следует производить в специально отведенных местах при наличии данных о классе опасности согласно государственным стандартам и указаний отправителя груза по соблюдению мер безопасности. Не допускается выполнять погрузочно-разгрузочные работы с опасными грузами при обнаружении несоответствия тары требованиям нормативно - технической документации, утвержденной в установленном порядке, неисправности тары, а также при отсутствии маркировки и предупредительных надписей на ней.

Грузоподъемные и транспортные работы должны производиться с соблюдением требований безопасности путем:

- исключения пролива, протечек легковоспламеняющихся и горючих жидкостей;
- исключения открытого выделения паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей;
- исключения искрообразования, источников возгорания;
- поддержания параметров рабочей среды в пределах, исключающих взрыв или её воспламенение.

Погрузка опасного груза на автомобиль и его выгрузка из автомобиля должны производиться только при выключенном двигателе, за исключением случаев налива и слива, производимого с помощью насоса с приводом, установленного на автомобиле и приводимого в действие двигателем автомобиля. Водитель в этом случае должен находиться у места управления насосом.

Погрузочно-разгрузочные операции с сыпучими, пылевидными и опасными материалами следует производить с применением средств механизации и использованием средств индивидуальной защиты, соответствующих характеру выполняемых работ. Допускается выполнять вручную погрузочно-

разгрузочные операции с пылевидными материалами (цемент, известь и др.) при температуре материала не более 40 °С.

Полы и платформы, по которым перемещаются грузы, должны быть ровными и не иметь щелей, выбоин, набитых планок, торчащих гвоздей.

Перемещать баллоны следует только на специальных носилках или на тележках, а бутылки с кислотой или другими опасными жидкостями - в плетеных корзинах. Подъем этих грузов на высоту производится в специальных контейнерах; запрещается их подъем вручную. При перемещении баллонов со сжатым газом, барабанов с карбидом кальция, а также материалов в стеклянной таре необходимо принимать меры против толчков и ударов. Запрещается переносить и перевозить баллоны с кислородом совместно с жирами и маслами, а также горючими и легковоспламеняющимися жидкостями.

Тяжелые штучные материалы, а также ящики с грузами следует перемещать при помощи специальных ломов и других приспособлений.

Погрузочно-разгрузочные операции с катно-бочковыми грузами (барабаны с кабелем и др.) следует, как правило, выполнять механизированным способом; в исключительных случаях разрешается при помощи наклонных площадок или слег с удержанием грузов канатами с противоположной стороны. Рабочие при этом должны находиться сбоку поднимаемого или опускаемого груза.

Бочки, барабаны и рулоны разрешается грузить вручную путем перекатывания при условии, если пол склада находится в одном уровне с полом железнодорожного подвижного состава или кузова автомобиля.

### **1.5.2. Обеспечение безопасности при складировании материалов, конструкций, изделий, оборудования и продукции**

Организация и выполнение работ при складировании материалов и конструкций, с учетом обеспечения их безопасности, должна производиться в соответствии с требованиями СНиП 12-

03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие положения» и ПОТ РМ-007-98 «Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».

Согласно требованиям СНиП 12-03-2001:

- складирование материалов, прокладка транспортных путей, установка опор воздушных линий электропередачи и связи должны производиться за пределами призмы обрушения грунта незакрепленных выемок (котлованов, траншей), а их размещение в пределах призмы обрушения грунта у выемок с креплением допускается при условии предварительной проверки устойчивости закрепленного откоса по паспорту крепления или расчетом с учетом динамической нагрузки;
- материалы (конструкции) следует размещать в соответствии с требованиями настоящих норм и правил и межотраслевых правил по охране труда на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов.

Складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод. Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах.

Складирование других материалов, конструкций и изделий следует осуществлять согласно требованиям стандартов и технических условий на них.

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом (рис.10):

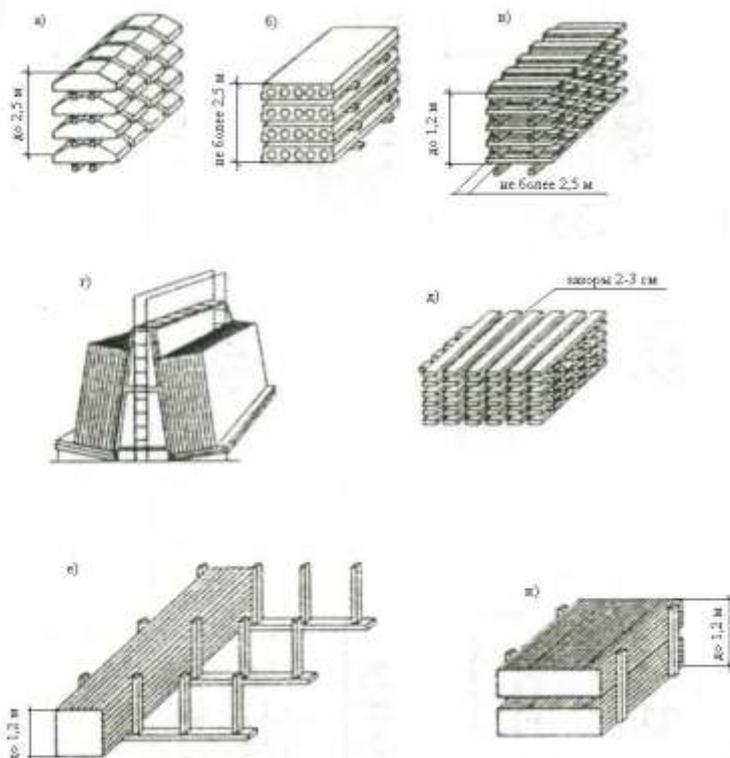


Рис. 10. Схема складирования конструкций на приобъектном складе:  
 а – фундаментные блоки; б – плиты перекрытия; в – лестничные марши;  
 г – стеновые панели; д – пиломатериалы; е – прутковый стальной материал;  
 ж – стальные трубы

- кирпич в пакетах на поддонах — не более чем в два яруса, в контейнерах — в один ярус, без контейнеров — высотой не более 1,7 м;
- фундаментные блоки и блоки стен подвалов — в штабель высотой не более 2,6 м на подкладках и с прокладками;
- стеновые панели — в кассеты или пирамиды (панели перегородок – в кассеты вертикально);
- стеновые блоки — в штабель в два яруса на подкладках и с прокладками;

- плиты перекрытий — в штабель высотой не более 2,5 м на подкладках и с прокладками;
- ригели и колонны — в штабель высотой до 2 м на подкладках и с прокладками;
- круглый лес — в штабель высотой не более 1,5 м с прокладками между рядами и установкой упоров против раскатывания; ширина штабеля менее его высоты не допускается;
- пиломатериалы — в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля, а при укладке в клетки — не более ширины штабеля;
- мелкосортный металл — в стеллаж высотой не более 1,5 м;
- санитарно-технические и вентиляционные блоки — в штабель высотой не более 2 м на подкладках и с прокладками;
- крупногабаритное и тяжеловесное оборудование и его части — в один ярус на подкладках;
- стекло в ящиках и рулонные материалы — вертикально в 1 ряд на подкладках;
- черные прокатные металлы (листовая сталь, швеллеры, двутавровые балки, сортовая сталь) — в штабель высотой до 1,5 м на подкладках и с прокладками;
- трубы диаметром до 300 мм — в штабель высотой до 3 м на подкладках и с прокладками с концевыми упорами;
- трубы диаметром более 300 мм — в штабель высотой до 3 м в седло без прокладок с концевыми упорами.

Грузы в ящиках при погрузке в вагоны, пакгаузы и склады укладываются в устойчивые штабеля. Высота штабеля не должна, превышать 3 м при ручной погрузке, а при использовании механизмов - 6 м.

Укладывать ящики и кипы в закрытых складах разрешается так, чтобы ширина главного прохода была не менее 3 м.

Грузы на площадке складирования при высоте укладки (от головки рельса) до 1,2 м должны размещаться от наружной гра-

ни головки ближайшего рельса железнодорожного или кранового пути не менее 2,0 м, при большей высоте укладки – не менее 2,5 м.

Размещение груза в крытом вагоне не должно препятствовать свободному открыванию дверей, расположенных с обеих сторон вагона. Двери вагона должны, при необходимости, ограждаться досками толщиной не менее 40 мм или щитами. При открытии дверей вагона работники не должны находиться в опасной зоне возможного обрушения груза.

Для фиксации груза в кузове автомобиля или в железнодорожном вагоне должны применяться деревянные или металлические упоры, упорные ramпы, щиты. Крепление груза в кузове автомобиля с применением проволоки, металлических канатов не допускается. При загрузке автомобиля груз не должен возвышаться над проезжей частью дороги более чем на 3,8 м и иметь ширину не более 2,5 м. Открывать и закрывать борта кузова транспортного средства разрешается не менее чем двум работникам. При этом необходимо убедиться в безопасном расположении груза.

При укладке груза в кузов автомобиля необходимо соблюдать следующие правила:

- при погрузке навалом груз не должен возвышаться над бортами кузова (стандартными или наращенными) и должен располагаться равномерно по всей площади пола кузова;
- штучные грузы, возвышающиеся над бортом кузова, необходимо увязывать такелажем (канатами и др. обвязочными материалами в соответствии с нормативной документацией). Работники, увязывающие грузы, должны находиться на погрузочно-разгрузочной площадке;
- высота груза не должна превышать высоту проездов под мостами и путепроводами, встречающимися в пути следования, и должна быть не более 3,8 м (от поверхности дороги до верхней точки груза);
- ящичные, бочковые и другие штучные грузы должны быть уложены плотно и без промежутков так, чтобы

при движении (при резком торможении, при трогании с места или на крутых поворотах) они не могли перемещаться по полу кузова. Промежутки между грузами необходимо заполнить прочными прокладками и распорками;

- при укладке грузов в бочковой таре в несколько рядов их следует накатывать по следам или покатам боковой поверхностью. Бочки с жидким грузом должны устанавливаться пробкой вверх. Каждый ряд бочек должен устанавливаться на прокладках из досок, и все крайние ряды должны подклиниваться. Применение вместо клиньев других предметов не допускается;
- стеклянную тару с жидкостями в обрешетках необходимо устанавливать стоя. Укладка такого груза лежа запрещается;
- не разрешается устанавливать груз в стеклянной таре в обрешетках друг на друга (в два яруса) без прочных прокладок, предохраняющих нижний ряд от разрушения во время перевозки;
- загрузка кузова автомобиля (прицепа) должна производиться от кабины к заднему борту, разгрузка – в обратном порядке.

Хранение исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов, готовой продукции, отходов производства должны производиться с применением способов складирования, исключая возникновение опасных и вредных факторов.

Круглый лес на складе лесоматериалов должен укладываться рядовыми, клеточными или пачковыми штабелями (рис. 11).

Высота штабеля круглых лесоматериалов должна быть не более  $1/4$  длины его и не должна превышать полуторократную длину бревен, укладываемых в штабель. Высота штабеля должна быть не более: 1,8 м при штабелевке вручную, 3 м при укладке челюстным погрузчиком, 6 м - кабель-краном, 12 м - мостовым, башенным, порталным и козловым кранами. Формирование и разборка штабелей высотой 7 м и более должны выполняться грейферами.

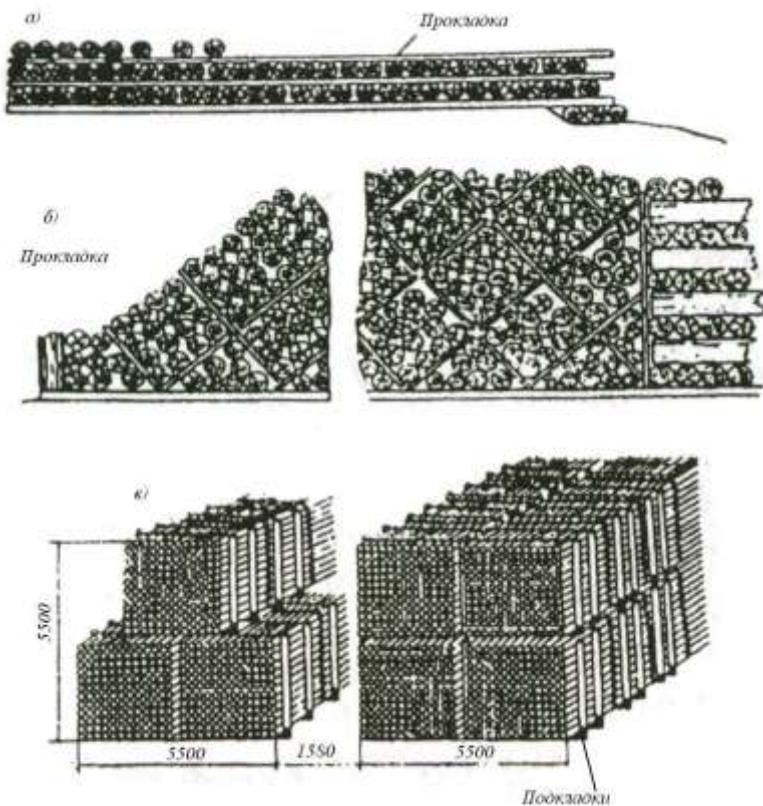


Рис. 11. Способы укладки  
 а – рядовой штабель; б – клеточный штабель; в – пачковой штабель

При укладке штабелей круглых лесоматериалов необходимо соблюдать следующие требования:

- интервалы между отдельными группами штабелей должны соответствовать противопожарным нормам проектирования складов лесоматериалов;
- отдельные бревна не должны выступать за пределы штабеля более чем на 0,5 м;

- прокладки должны укладываться симметрично продольной оси штабеля на расстоянии от торцов бревен не более 1 м с каждой стороны;
- междурядные прокладки по высоте штабеля должны укладываться в одной вертикальной плоскости;
- прокладки вдоль штабеля должны укладываться в одну линию, а их концы на стыках должны перекрываться на длину не менее 1м;
- в один штабель допускается укладывать круглые лесоматериалы, отличающиеся по длине не более 1 м для хвойных пород и не более 0,5 м для лиственных пород дерева;
- концы рядового штабеля должны иметь уклон, для чего каждый новый ряд должен выполняться короче предыдущего на диаметр бревна с каждой стороны. Крайние бревна каждого ряда должны закладываться в вырубленные на концах прокладок гнезда глубиной не более половины толщины прокладок;
- в конце плотных, плотнорядовых и пачковых штабелей должны быть устройства, исключающие произвольное раскатывание бревен. При отсутствии таких устройств концы штабелей должны иметь угол, равный углу естественного раскатывания бревен (не более 350 град).

При укладке и разборке штабелей необходимо выполнять следующие требования:

- не сбрасывать бревна на штабель с лесотранспортера до установки направляющих слег (покатов), число которых должно быть не менее одной на каждые 2 м длины перемещаемых по ним бревен и во всех случаях не менее двух;
- не производить одновременно работы на соседних штабелях;
- не находиться ближе 10 м от укладываемых или разбираемых штабелей;
- не находиться ближе 20 м от плотного штабеля при обрушении его лебедкой с применением вспомогательного стропа;

- не брать бревна из нижних рядов при разборке штабелей до тех пор, пока не убраны верхние ряды.

Пакеты пиломатериалов, укладываемые в штабель, должны быть одинаковой высоты; ширина пакетов в вертикальном ряду также должна быть одинаковой. Разница в длине пакетов не должна превышать 20 % их средней длины. Высота штабелей пиломатериалов, укладываемых автопогрузчиками, не должна превышать 7 м, кранами - 12 м, формируемых вручную - 4 м. При формировании штабелей вручную одновременная работа на штабеле более двух работников запрещается. Вручную допускается укладывать доски массой не более 15 кг.

Фанера и шпон должны укладываться в штабеля на подступные места. Основания подступных мест должны быть выверены по горизонтали и иметь высоту от пола не менее 0,2 м для обеспечения естественной вентиляции. Высота штабеля фанеры при механизированной укладке должна быть не более 5,2 м, при ручной укладке - не более 1,5 м. Не допускается укладка фанеры и шпона вплотную к стенам и колоннам. Разрыв между стеной, колонной и штабелем должен быть не менее 0,8 м, между перекрытием и штабелем - не менее 1 м, между светильниками и штабелем - не менее 0,5 м. Интервалы между штабелями поперечного ряда должны быть не менее 0,5 м, продольного - 0,2 м.

Пакеты пиломатериалов в штабелях должны быть разделены прокладками - деревянными брусками сечением 100 x 100 мм из древесины хвойных пород.

Древесные плиты должны укладываться в штабеля на подступные места, имеющие высоту от пола не менее 0,1 м. Высота укладки плит в стопы погрузчиками не должна превышать 4,5 м. Допускается укладка плит в стопы выше 4,5 м на механизированных складах, обслуживаемых кранами.

Грузы, хранящиеся навалом, следует укладывать, формировать в штабеля с соответствующей углу естественного откоса для данного материала. При необходимости такие штабеля должны огораживаться защитными решетками.

Грузы в таре и кипах должны укладываться в устойчивые штабеля, предельная высота которых не должна превышать требований, определенных ГОСТ 12.3.010. Крупногабаритные и

тяжеловесные грузы должны укладываться в один ряд на подкладках.

Размещаемые грузы должны укладываться так, чтобы исключалась опасность их падения, опрокидывания, разваливания и чтобы при этом обеспечивались доступность и безопасность их выемки при выдаче в производство или при погрузке для отправки.

Укладка грузов, включая и на погрузочно-разгрузочных площадках, и в местах временного хранения, вплотную к стенам здания, колоннам и оборудованию, штабель к штабелю не допускается. Просветы между грузом и стеной, колонной должны быть не менее 1 м, между грузом и перекрытием здания – не менее 1 м, между грузом и светильником – не менее 0,5 м.

Организация по возможности должна иметь достаточной мощности склады, оборудованные подъемно-транспортными средствами, позволяющими полностью механизировать и обезопасить операции разгрузки и погрузки сырья и материалов.

Складские помещения должны быть чистыми, сухими, с исправными крышами и полами, иметь освещенные проходы и проезды между стеллажами, секциями, входными и выходными проемами, регулярно убираться и ремонтироваться.

Грузы в ящиках при погрузке в склады укладываются в устойчивые штабеля. Высота штабеля не должна превышать 3 м при ручной погрузке, а при использовании механизмов - 6 м. (СНиП 12-03-2001). Укладывать ящики в закрытых складах решается так, чтобы ширина главного прохода была не менее 3 м. Мешки с сырьем и продукцией для хранения на складе должны укладываться на специальные стеллажи; при складировании необходимо соблюдать порядок перевязки мешков и вертикальность штабеля. Зашивка мешков должна быть расположена внутрь штабеля.

Разборку штабеля следует производить последовательно сверху вниз горизонтальными рядами, предупреждая возможность его развала.

Для устойчивости штабелей следует через каждые 2 ряда ящиков прокладывать рейки, а через каждые 5 рядов мешков – доски. Укладку грузов в бумажных мешках следует производить с прокладкой досок между каждым рядом. При ручной укладке

мешков в штабель может быть уложено не более 8 рядов, при механизированной укладке - не более 12.

При складировании ящиков с плодами на поддонах длина штабелей должна быть не более 10 м, высота - не более 4 м. Ящики с овощами и фруктами при ручной укладке в штабель допускается устанавливать высотой не более 1,5 м.

Бочки должны быть уложены в штабеля в горизонтальном положении (лежа) не более чем в 3 ряда в виде усеченной пирамиды с прокладкой досок между каждым рядом и подклиниванием всех крайних рядов. При установке бочек стоя допускается укладка не более чем в 2 ряда в перевязку с прокладкой равных по толщине досок между рядами. Малогабаритные бочки массой до 100 кг допускается укладывать лежа в 6 рядов, массой от 100 до 150 кг - не более чем в 4 ряда.

Штабеля ящиков высотой более 2,5 м, бочек, уложенных в 2 ряда и более, должны быть ограждены. Расстояние от ограждения до штабеля должно быть не менее 1,5 м.

Высота штабелей при ручной укладке затаренных грузов в ящиках массой до 50 кг, в мешках до 70 кг, в бочках с экстрактами или сыпучими материалами не должна превышать 2 м, в бочках с жировыми веществами - 1,5 м. Высота штабелей при механизированной укладке затаренных в ящиках грузов массой до 50 кг не должна превышать 3,6 м, в мешках до 70 кг - 3,8 м, в бочках с искровыми веществами - 1,5 м, в бочках с экстрактами - 2,5 м, в бочках с сыпучими материалами - 3,0 м.

При складировании плодоовощной продукции должны выполняться следующие основные требования:

- расстояние от низа выступающих конструкций хранилища до верха насыпи должно быть не менее 0,8 м, до верха штабеля - не менее 0,3 м;
- расстояние штабеля от стены, колонны, батареи - не менее 0,6 м в хранилище, 0,3 м в холодильнике;
- расстояние в штабеле между ящиками - не менее 0,02 м, между поддонами ящичными - не менее 0,05 м;
- высота складирования россыпью картофеля должна быть не более 5 м; капусты кочанной, моркови - 3 м; свеклы - 4 м; лука - репки - 3,5 м;

- высота складирования в таре картофеля, капусты кочанной, свеклы должна быть не более 4,6 м; моркови, лука репки, яблок, груши - 5,0 м; томатов, винограда, бахчевых - 4,5 м;
- загрузка камер хранения при складировании в контейнерах для картофеля должна быть не более 0,5; для капусты кочанной - 0,3; для моркови - 0,345; для свеклы - 0,46; для лука-репки - 0,38; для яблок, груши – 0,29; для бахчевых - 0,4 тонны на 1 куб. м объема камеры.

Погрузочно-разгрузочные работы и складскую переработку легковоспламеняющихся (ЛВЖ), взрывоопасных (ВО), горючих жидкостей (ГЖ), ядовитых и опасных в обращении грузов разрешается производить только под непосредственным наблюдением ответственного лица (кладовщика, заведующего складом и т.п.).

К категории грузов легковоспламеняющихся (ЛВЖ), взрывоопасных (ВО), горючих жидкостей (ГЖ), ядовитых и опасных в обращении относятся: кислоты, щелочи, соли, полимерные и лакокрасочные материалы, растворители, сжатые и сжиженные газы и др.

К выполнению работ с опасными в обращении грузами допускаются лица, прошедшие: медицинский осмотр, вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте, а также проверку знаний по вопросам охраны труда, электро- и противопожарной безопасности. К работе с опасными в обращении грузами не допускаются лица моложе 18 лет, беременные женщины и кормящие матери.

К опасным грузам относятся вещества и предметы, которые при транспортировании, выполнении погрузочно-разгрузочных работ и при хранении могут послужить причиной взрыва, пожара или повреждения транспортных средств, складов, устройств, зданий и сооружений, а также гибели, увечья, отравления, ожогов, облучения или заболевания работающих.

Хранить в складах (помещениях) вещества и материалы необходимо с учетом их пожароопасных физико-химических свойств (способность к окислению, самонагреванию и воспламенению при попадании влаги, соприкосновении с воздухом и

т.п.), признаков совместимости и однородности огнетушащих веществ.

Совместное хранение лакокрасочных, полимерных, хозяйственных и строительных материалов, кислот и щелочей не допускается. Допускается хранение кислот и щелочей в различных частях одного здания или в разных отсеках, при этом расстояние между отсеками должно быть не менее 5 м.

Работы с опасными грузами должны выполняться в дневное время и, как исключение, в ночное время, при условии освещенности мест производства работ, по установленным нормам, светильниками во взрывобезопасном исполнении.

Помещения для хранения химических веществ оборудуются стеллажами, поддонами, снабжаются инвентарем, приспособлениями, СИЗ, необходимыми для безопасного обращения, с химическими веществами. Полы и стены в них должны допускать влажную уборку и быть кислото- и щелочестойкими.

Склады токсичных веществ с механизированной подаче должны быть связаны прямым телефоном или другой системой сигнализации с цехами.

Склады хранения токсичных отходов первого класса опасности в обязательном порядке оборудуются автоматическими газоанализаторами контроля воздушной среды сблокированными с системами вентиляции и звуковой сигнализации.

Склады для малотоннажных изделий обеспечиваются транспортными средствами и подъемными механизмами в зависимости от габаритов, веса и назначения складироваемых изделий.

На производстве должен быть полный перечень используемого сырья основных и вспомогательных материалов, который включает в себя:

- описание сырья и материалов с указанием их названия, номера государственной регистрации, маркировки, возможных поставщиков;
- требования к качеству сырья и материалов, включая дополнительные с учетом специфики производства;
- условия и сроки хранения, меры безопасного обращения с сырьем и материалами.

Если производство многопрофильное, аналогичный перечень составляется по отдельным цехам, технологическим процессам. Кроме того, организация должна иметь утвержденную в установленном порядке документацию, санитарно-эпидемиологические заключения на все виды исходного сырья и материалов, используемых в технологическом процессе.

При грузопереработке кислот и щелочей необходимо соблюдать требования безопасности, учитывая, что пары, газы и пыль едких веществ обладают ядовитыми свойствами и при попадании в дыхательные пути вызывают отравление, а небрежное обращение с едкими веществами связано с опасностью ожогов и других поражений кожи, слизистых оболочек глаз и носа.

Каждая упаковка и партия должны иметь маркировочные данные и документ, удостоверяющий качество продукции и соответствие ее государственному стандарту или техническим условиям. Кроме общих данных, маркировка должна иметь надписи: «Берегись ожога», «Опасно», «Едкое вещество», «Кислота».

Железнодорожные цистерны и автоцистерны должны иметь соответствующую отличительную окраску, цветные полосы, надписи. Перед началом проведения погрузочно-разгрузочных работ с кислотами и щелочами, затаренными в бочки, барабаны, фляги, банки, пакеты, мешки механизированным способом, следует сформировать их на плоских поддонах. Установка бутылей с кислотами и щелочами на поддон должна производиться двумя рабочими.

Перед переноской следует внимательно осмотреть дно корзины, так как бутылка с кислотой может провалиться, разбиться и обжечь ноги рабочих. Переносить бутылки с кислотой на спине, плече, перед собой запрещается.

Бутылки с кислотами следует размещать на полу склада не более чем по 100 бутылей на два-четыре ряда с проходами не менее 1 м. Хранение бутылей с кислотой на двухъярусных стеллажах допускается только в том случае, если второй ярус расположен на высоте не более 1 м от пола. При хранении щелочи высота штабеля, сформированного из бумажных мешков, не должна превышать 2 м, а из барабанов — 1,5 м.

При обнаружении разбитых бутылей необходимо немедленно нейтрализовать пролитую кислоту известковым раство-

ром, затем это место посыпать песком, после чего песок осторожно убрать, а залитое место промыть водой.

Для работы с концентрированными кислотами рабочие обязаны надевать поверх специальной одежды прорезиненные фартуки и нарукавники, резиновые перчатки и сапоги, а также предохранительные защитные очки в резиновой оправе.

При работах, связанных с перезатариванием щелочей, рабочие дополнительно должны быть обеспечены фильтрующим промышленным противогазом с патроном марки А, очками типа ПО-2 или универсальными противогазами марки БКФ.

Бутыли для отправки должны быть наполнены не более 95 % объема, тщательно закупорены, а стружка упаковки пропитана огнестойким составом. Установку емкостей с кислотами и щелочами в кузов автомобиля производят с соблюдением следующих правил:

- стеклянные емкости с жидкостями устанавливают вертикально (пробками вверх);
- каждое грузовое место должно быть хорошо укреплено в кузове с таким расчетом, чтобы во время движения, остановок и поворотов исключалась возможность самопроизвольного перемещения груза по полу кузова или опрокидывание его;
- не разрешается устанавливать груз в стеклянной таре в два ряда без соответствующих прокладок, обеспечивающих сохранность груза.

Растворители, разбавители, нитролаки, нитрокраски при выгрузке необходимо помещать непосредственно в закрытые склады с соблюдением условий хранения легковоспламеняющихся жидкостей. Не допускается хранить этот материал в стеллажах или штабелем. При укладке лакокрасочных материалов на поддоны, установленные на стеллажах, не допускается устанавливать на один поддон банки более трех рядов по высоте, а бочки, бидоны и фляги — более чем в один ряд. Высота штабелирования при укладке на хранение лакокрасочных материалов, затаренных в мешки и складированных на поддонах, не должна превышать 4 м. Укладка в штабель на хранение бидонов

и фляг с лакокрасочными материалами допускается не более чем в три ряда.

При штабелировании бочек с лакокрасочными материалами в горизонтальном положении между рядами необходимо применять прокладки. Не допускается укладывать их в штабель высотой более трех ярусов.

Установка на хранение в складе жидких лакокрасочных материалов в стеклянных бутылках допускается только в корзинах. Размещение следует производить группами не более 50 бутылей и устанавливать в два ряда. Между группами должен быть проход шириной не менее 1 м.

При перезатаривании и фасовке жидких лакокрасочных материалов и растворителей из железных бочек пробки их должны отвертываться специальным ключом, без ударов или при помощи медных молотков, не дающих искры при ударах.

Нитрокраски, ацетон и другие растворители разливать в открытую тару запрещается. При расфасовке в закрытую тару следует использовать насосы, оборудованные взрывобезопасными электроконтактами с бронированной электропроводкой, и другие взрывобезопасные приспособления. Для местного освещения во время сливноналивных операций необходимо применять переносные светильники напряжением не выше 12 В.

Открывать и закрывать тару с токсичными жидкостями (растворителями, разбавителями, смывками и др.), расфасовывать ее в более мелкую тару, отбирать пробы, ремонтировать тару из-под токсичных жидкостей допускается только в промышленных противогасах с коробкой марки А. Для защиты необходимо также надевать резиновые перчатки, сапоги и фартук из прорезиненной ткани или из ткани с поливинилхлоридным покрытием.

Работа с пылевидными и сыпучими лакокрасочными материалами допускается только в спецодежде. В качестве спецодежды рекомендуется использовать комбинезон хлопчатобумажный с капюшоном из пыленепроницаемой ткани, рукавицы брезентовые, респиратор.

При грузопереработке полимерных материалов необходимо соблюдать требования безопасности, учитывая, что при термическом и механическом воздействиях, при естественном ста-

рении (деструкции) полимерные материалы могут выделять в окружающий воздух вредные вещества, которые оказывают раздражающее и сенсибилизирующее действие, что сопровождается возникновением у работающих профессиональных дерматитов и конъюнктивитов. Большинство полимерных материалов являются легкогорючими, так как в состав их входят горючие смолы, спирты и др.

Работающие с полимерными материалами должны быть обеспечены индивидуальными средствами защиты: фартуком прорезиненным с нагрудником, рукавицами комбинированными. В качестве средств индивидуальной защиты органов дыхания следует использовать противопылевые респираторы. Для защиты кожных покровов от воздействия эпоксидно-диановых смол должны применяться защитные пасты или мази.

В складах полимерных материалов не допускается курить и пользоваться открытым огнем.

Укладка пожароопасных материалов на хранение разрешается только на стеллажи, изготовленные из негорючих материалов. Не допускается упакованные в бочки горючие полимерные материалы располагать для хранения в стеллажи более пяти, а легковоспламеняющиеся — более трех ярусов. В ячейки бочки должны укладываться в один ряд по высоте, при напольном хранении — не более чем в два ряда. Укладку бочек с полимерными материалами в стеллажи или штабель следует производить не более чем в два ряда. В каждом ряду допускается устанавливать не более 15 бочек. Высота штабеля из полиэтиленовой пленки и листовых полимерных материалов, упакованных в ящики, не должна превышать 4 м, а упакованных в мешки — 2 м.

Погрузка на хранение жидких полимерных материалов в стеклянной таре на полу склада может быть произведена только в один ряд, ярус.

При затаривании контейнеров для перевозки воспламеняющихся полимерных материалов (целлюлозы, пенопласта) необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- погрузку производить только в чистые и исправные металлические контейнеры;

- погрузку целлулоидных изделий в контейнеры разрешается производить в фабричной упаковке.

Совместное хранение полимерных материалов с лаками, красками, растворителями, кислотами не допускается.

При отпуске карбамидоформальдегидных смол потребителю не допускается разогревать их паром. Разогрев следует производить горячей водой.

Пенопласты, прессованный материал ДСП, клей фенолополивинилацетатный должны храниться в сухих закрытых помещениях на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов в таре и упаковке.

При грузопереработке карбида кальция необходимо соблюдать требования безопасности, учитывая, что при взаимодействии с водой карбид кальция даже на холоде разлагается с интенсивным выделением ацетилена и большого количества тепла.

Ацетилен — газ наркотического действия, обладает способностью самовоспламеняться в чистом виде и в смеси с воздухом.

При погрузке на хранение и складских грузопереработках необходимо тщательно предохранять карбид кальция от попадания воды. Разгрузка барабанов с карбидом кальция под дождем или снегом не допускается.

Для предохранения от подмачивания допускается укладывать барабаны с карбидом кальция на стеллажи под поддоны так, чтобы между полом и упаковкой оставался зазор не менее 20 см.

Допускается не более чем двухъярусное хранение упаковки карбида кальция в штабелях. При этом необходимо использовать плоские поддоны или деревянные прокладки. Ширина проходов между штабелями должна быть не менее 1,5 м.

При обеспечении мер безопасности с применением при укладке карбида электропогрузчиков или кранов-штабелеров допускается выполнять многоярусное штабелирование, при этом число ярусов должно быть не более пяти. При укладке на хранение карбида кальция в ячейки стеллажа необходимо использовать плоские поддоны. Установка упаковок карбида кальция непосредственно на стеллаж запрещается.

Выдача карбида кальция со склада должна производиться по возможности целыми барабанами, банками. При отпуске карбида кальция в количестве, меньшем содержащегося в одной упаковке, необходимо соблюдать следующие требования:

- расфасовывать карбид кальция следует в специальном, выделенном для этих целей помещении. Не допускается производить расфасовку в складе хранения карбида кальция; перед проведением работ по расфасовке карбида кальция необходимо надеть респиратор и защитные очки;
- открывать барабаны с карбидом кальция допускается только латунными и омедненными инструментами. Наглухо заваренные барабаны следует вскрывать специальным ножом с предварительным нанесением на место резки слоя тавота — консистентной смазки толщиной 2-3 мм. Вскрытие барабана при помощи паяльных ламп или стального инструмента не допускается;
- пересыпать карбид кальция для выдачи допускается только в специальные металлические бидоны с герметически закрывающимися крышками. Выдача карбида кальция в открытой таре запрещается;
- хранение порожних барабанов из-под карбида кальция на складах хранения карбида кальция не допускается. Из порожней тары необходимо удалить карбидную пыль и отправить тару для хранения в специально отведенные помещения.

При отпуске карбида кальция запрещается производить погрузку его, если кузов автомашины частично загружен какими-либо материалами. Перевозка карбида кальция совместно с какими бы то ни было материалами не допускается.

При нарушении правил грузопереработки и хранения баллонов с газами возможны взрывы баллонов, утечка вредных газов.

Установку баллонов с газом (ацетиленом, жидким кислородом, жидким воздухом) на хранение следует производить только в вертикальном положении на специальных площадках, оборудованных ограждающими устройствами, предотвращаю-

щими падение баллонов. Баллоны с другими сжиженными газами допускается хранить в вертикальном и горизонтальном положениях. Отдельно размещенные баллоны укрепляют цепью или хомутами.

При хранении баллонов с кислородом на открытых площадках в жаркое время года их необходимо покрывать брезентом или другим материалом для предохранения от прямого попадания солнечных лучей и атмосферных осадков.

Отогревать замерзшие вентили баллонов следует смоченными в горячей воде тряпками. Во избежание взрыва для отогревания не следует применять открытый огонь.

Порожние баллоны следует укладывать в штабеля, оборудованные прокладками, не допускающими их раскатку и соприкосновение между собой.

Не допускается хранить в одном штабеле порожние и наполненные баллоны, а также баллоны с различными газами (различной окраски). Не допускается хранить в одном помещении баллоны с кислородом и горючими газами (хлором, водородом).

При загрязнении головок баллонов, наполненных кислородом, их следует удалить из склада, а при открытом хранении — промыть головки эфиром непосредственно на площадке.

Запрещается хранить горючие материалы и производить работы с открытым огнем вокруг склада с баллонами на расстоянии менее 10 м.

В случае обнаружения при погрузочно-разгрузочных работах поврежденных баллонов или выделения из них газов необходимо под наблюдением лица, ответственного за безопасное производство погрузочно-разгрузочных работ, срочно выполнить следующие операции:

- баллоны с негорючими и неядовитыми газами удалить в сторону и уложить на землю;
- баллоны с горючими газами удалять на расстояние не менее 100 м от жилых и производственных зданий, тщательно устранив при этом возможность воспламенения газов от искры или других источников огня;
- баллоны с ядовитыми газами также удалять от производственных и жилых зданий на расстояние не менее

100 м. С целью дегазации выделяющихся из них ядовитых газов, баллоны с аммиаком опускаются вентилями вниз в емкость с водой, а баллоны с хлором — в емкость с известковым раствором.

По окончании выделений газа из баллонов (прекращение выделения пузырьков на поверхность жидкости) их вынимают, жидкости, насыщенные газами, сливают из бочек в ямы, расположенные вдали от жилых помещений и источников воды, и засыпают землей или песком.

Лица, допущенные к обезвреживанию баллонов с горючими и ядовитыми газами, должны быть обеспечены спецодеждой и фильтрующим противогазом марки А. Работы по устранению утечек хлора должны производиться в шланговых противогазах ПШ-1, изолирующих противогазах КИП-6 или КИП-7.

### **1.5.3. Требования безопасности к перемещению грузов в организации**

Технология грузовой переработки грузов представляет собой систему механизированных операций, выполняемых комплексом подъемно-транспортных машин и оборудования.

Выбор комплекса подъемно-транспортных машин и оборудования в организации определяется технологией и массой перерабатываемых грузов. В зависимости от массы грузы делятся на четыре категории:

- легковесные грузы – грузы массой не более 250 кг;
- тяжеловесные грузы – грузы, масса которых находится в пределах от 250 до 50 т;
- весьма тяжелые грузы – грузы, масса которых превышает 50 т;
- мертвые грузы – особая категория грузов неизвестной массы. Мертвыми считают грузы, закрепленные на фундаменте анкерными болтами, зарытые в землю, примерзшие к земле, прижатые другим грузом, а также поднимаемые при косой чалке. Поднимать мертвые грузы краном запрещается.

Для переработки малотоннажных грузов наибольшее применение находят следующие подъемно-транспортные машины:

- погрузчики (авто- и электро-) – вилочные и ковшовые;
- транспортеры – ленточные, скребковые и шнековые;
- рольганги;
- конвейера;
- трубопроводный транспорт;
- грузовые транспортные тележки;
- самопогрузчики автомобильные и т.д.

Автопогрузчики, электропогрузчики оборудуются грузо-подъемной рамой с вилочным захватом. Дополнительно они могут быть оснащены съемными рабочими органами – ковшом, безблочной стрелой, грейферным захватом, траверсами и др. Этот вид подъемно-транспортных машин обладает высокой маневренностью, мобильностью и производительностью.

Для погрузочно-разгрузочных операций сыпучих и кусковых материалов применяются многоковшовые погрузчики, имеющие шнековый питатель, подающий материал на ковшовой элеватор или ленточный поворотный конвейер.

Грузовые транспортные тележки в зависимости от грузоподъемности и выполняемых операций классифицируются:

- транспортные тележки грузоподъемностью до 50 кг. Они используются на складах для перемещения отдельных легковесных грузов;
- транспортные тележки грузоподъемностью от 0,25-1,0 т. Применяются на складах для перемещения отдельных грузов или мелких штучных грузов на поддонах или в таре;
- тележки – штабелеры с ручным гидравлическим рычажным приводом подъема груза. Они позволяют производить многоярусное складирование, укладку в стеллажи и перемещение грузов в производственной таре размерами 800х600, 600х400, 400х300 мм;
- тележки с подъемной платформой или подъемными вилами с ручным гидравлическим рычажным приводом подъема груза используются при внутрискладских пе-

ремещениях грузов в таре размерами 800x600 и 600x400 мм;

- электротележки и электротягачи используются для транспортно-складских работ на контейнерах и погрузочно-разгрузочных площадках и в складских помещениях.
- автомобильные самопогрузчики представляют собой автомобили, оборудованные крановым механизмом (консольного типа с поворотной стрелой или порталного типа), выносными опорами для повышения устойчивости при выполнении погрузочно-разгрузочных операций; используются для пакетной и контейнерной перевозки штучных грузов.

Эксплуатация напольных средств транспорта - электрокар, погрузчиков, автомобильных самопогрузчиков, требует строгого соблюдения целого ряда мер безопасности.

Запрещается перевозка людей межцеховым и внутрицеховым транспортом, предназначенным для перевозки грузов. Перевозка людей на погрузчике или электрокаре разрешается в том случае, когда в их конструкции и в технической документации завода-изготовителя предусмотрено и оборудовано дополнительное посадочное место (п. 4.3.2.6, ПОТ РМ-008-99). Все электрокары должны быть снабжены поворотными устройствами и тормозами, автоматически срабатывающими при снятии любой ноги с педали, звуковыми и световыми (при работе ночью) сигналами.

Водитель погрузчика должен четко видеть весь фронт своего пути и выполнять передвижения, глядя вперед. Перемещение погрузчиком крупногабаритных грузов, ограничивающих видимость водителю, необходимо производить в сопровождении сигнальщика.

При перемещении груза авто- и электропогрузчиками с вилочными захватами груз должен быть расположен равномерно относительно элементов захвата и в соответствии с руководством по эксплуатации автопогрузчиков, при этом груз должен быть приподнят от пола на 300 - 400 мм. Максимальный уклон

площадки при транспортировании грузов погрузчиками не должен превышать угла наклона рамы.

Выступление груза за пределы опорной поверхности захватов должно быть симметрично справа и слева и не должно превышать одной трети длины его опорной поверхности, а положение центра тяжести груза обеспечивало бы его устойчивость на вилочных захватах.

Грузы на транспортных средствах должны быть установлены (уложены) и закреплены так, чтобы во время транспортирования не происходило их смещение и падение. В необходимых случаях груз должен быть закреплен. При транспортировании тарно-штучных грузов должно применяться пакетирование с применением подгонов контейнеров и других пакетирующих средств. В пакетах грузы должны быть скреплены. Груз на поддоне не должен выступать более 20 мм с каждой стороны поддона; для прочных ящиков длиной более 500 мм это расстояние может быть увеличено до 70 мм.

При движении погрузчика его грузоподъемное устройство должно быть отклонено назад, а захватное устройство должно обеспечивать высоту подъема груза от уровня дорожного полотна не менее величины дорожного просвета погрузчика и не более 0,5 м для погрузчиков на колесах с пневматическими шинами. При движении погрузчика с грузом запрещается изменять наклон грузоподъемного устройства, опускать или поднимать груз.

При снятии груза со штабеля погрузчик необходимо остановиться на расстоянии 0,3 м от штабеля, подвести вилы погрузчика под нижний груз, следя за тем, чтобы центр тяжести груза располагался посередине грузозахватного приспособления, приподнять груз, подать вилы или погрузчик назад, привести груз в транспортное положение и убедившись, что путь для движения свободен произвести перемещение груза. Скорость движения автопогрузчика в затрудненных местах и при движении задним ходом не должна превышать 3 км/ч.

При работе авто- и электропогрузчика запрещается:

- захватывать груз вилами с разгона путем врезания;
- поднимать раму с грузом на вилах при наклоне на себя;

- поднимать, опускать и изменять угол наклона груза при передвижении;
- захватывать лежащий на поддонах груз при наклоне вил на себя;
- перевозить грузы, поднятые на высоту более 0,5 м для погрузчиков на колесах с пневматическими шинами и 0,25 м для погрузчиков с грузовыми шинами;
- пытаться поднимать примерзший груз, груз неизвестной массы, груз, не предназначенный для перемещения авто - и электропогрузчиком (листовой металл, вентиляционные короба и др.).

При работе многоковшового погрузчика запрещается:

- перемещение и работа погрузчика на площадке с поперечным или продольным уклонами, превышающими указанные в паспорте погрузчика;
- работа на погрузчике в местах, захламленных различными предметами;
- извлечение каких-либо предметов из шнека и цепи при работающем двигателе; включение вращения шнека на поворотах; приближение к работающему шнеку ближе чем на 1,5 м;
- наполнять ковш погрузчика путем врезания в штабель материала с разгона.

При использовании конвейеров для непрерывного транспортирования штучных грузов должны выполняться следующие требования (СНиП 12-03-2001):

- технологические линии, состоящие из нескольких последовательно установленных и одновременно работающих средств непрерывного транспорта (конвейеров, транспортеров и т.п.), должны быть оснащены: двухсторонней сигнализацией со всеми постами управления; блокировкой приводов оборудования, обеспечивающей автоматическое отключение той части технологической линии, которая осуществляет загрузку остановленного или остановившегося агрегата;
- при выполнении погрузочно-разгрузочных работ с применением машин непрерывного действия должны

выполняться следующие требования: укладка грузов должна обеспечивать равномерную загрузку рабочего органа и устойчивое положение груза; подача и снятие груза с рабочего органа машины должны производиться при помощи специальных подающих и приемных устройств;

- во время работы ленточного конвейера запрещается: устранять пробуксовку ленты на барабане путем подбрасывания в зону между лентой и барабаном песка, глины, канифоли, битума и других материалов; работать на конвейере при перекосе транспортной ленты или при внезапной её остановке;
- очищать движущую ленту, поддерживающие ролики, барабаны приводных, натяжных и концевых станций, убирать просыпь из-под конвейера; переставлять поддерживающие ролики, натягивать и выравнивать ленту конвейера вручную;
- ремонтировать, перемещать или изменять положение фермы конвейера.

Выполнение указанных работ должно производиться только при полной остановке и отключении от сети конвейера при снятых предохранителях и закрытом пусковом устройстве, на котором должны быть вывешены запрещающие знаки безопасности "Не включать - работают люди!". Для предупреждения просыпания транспортируемого сырья и образования пыли в производственных помещениях крышки и течи винтовых конвейеров должны быть уплотнены. Запрещается: вскрывать крышки винтовых конвейеров до их остановки и принятия мер против непроизвольного пуска конвейера, а также ходить по крышкам этого оборудования; проталкивать транспортируемый материал или случайно попавшие в конвейер предметы и брать пробы для лабораторного анализа во время работы винтового конвейера; эксплуатировать винтовой конвейер при касании винтом стенок кожуха, при неисправных крышках и неисправных уплотнениях.

При работе подвесных тележек, толкающих конвейеров должны быть приняты меры по исключению падения материа-

лов и изделий при их транспортировании. Конвейеры должны быть оборудованы устройствами, отключающими приводы при перегрузке конвейеров. Перед пуском вновь смонтированных или капитально отремонтированных конвейеров тяговые органы и подвесные захваты должны быть испытаны в течение 15 мин под двойной рабочей нагрузкой.

Движущиеся части конвейеров, находящиеся на высоте не более 2,5 м от пола и к которым возможен доступ обслуживающего персонала и лиц, работающих вблизи конвейеров, должны быть ограждены. Высота ограждений должна быть не менее 0,2 м.

Для предупреждения соскальзывания с ленточных транспортеров тарно-штучных грузов скорость движения горизонтальной ленты должна быть в пределах от 0,6 до 1,0 м/с. При большей скорости движения ленты конвейера должны быть снабжены реле контроля скорости.

При применении передвижных ленточных конвейеров на открытой площадке они не должны перемещаться на большое расстояние или по неровной поверхности. При передвижении у конвейеров должны быть отсоединены токопроводящие провода.

На цепных и винтовых конвейерах должны быть предусмотрены устройства, предохраняющие конвейеры от переполнения короба продуктом (сливные самотеки в бункеры и силосы, оснащенные датчиками верхнего уровня; предохранительные клапаны с концевыми выключателями; датчики надзора или другие устройства). Цепные конвейера должны быть оборудованы устройствами контроля обрыва цепи.

Для транспортирования сыпучих материалов следует применять непрерывный транспорт с минимальным числом пересыпок (транспортеры, элеваторы и др.); для порошковых материалов (цемента, извести и т.п.) - пневмотранспорт или транспортеры с минимальным количеством пересыпок и с применением обеспыливающих устройств; для жидких опасных веществ с расходом более 400 кг в смену - трубопроводы из арматуры, исключающей просачивание этих веществ, а при меньших расходах - в таре поставщика; для сжиженных и сжатых вредных

газов с большим расходом - трубопроводы, при незначительных расходах (до 10 баллонов в смену) - в баллонах.

При применении винтовых и наклонных спусков для перемещения различных пылевидных, сыпучих, штучных и вязких грузов в таре и без тары необходимо выполнять следующие требования безопасности:

- наклонные и винтовые спуски должны быть надежно закреплены к перекрытиям или стенам и к приемным столам;
- спуски должны иметь борта высотой, исключающей возможность выпадения грузов;
- приемные отверстия в перекрытиях и стенах перед спусками должны быть снабжены специальными крышками или клапанами, открывающимися только на время подачи или прохождения груза. Приемные отверстия и места прохождения спусков должны быть ограждены перилами и сплошной бортовой обшивкой по низу в соответствии с требованиями нормативных документов, утвержденных в установленном порядке;
- приемные столы наклонных и винтовых спусков должны быть снабжены устройствами, предупреждающими падение грузов;
- спуски для перемещения мешков с мукой и других штучных грузов должны обеспечивать плавное, без ударов, продвижение перемещаемого груза;
- уклон спусков, ширина рабочей поверхности спуска, высота бортов для предохранения грузов от падения должны обеспечивать необходимые требования безопасности и соответствовать нормативным документам, утвержденным в установленном порядке;
- при превышении скорости движения груза по наклонным спускам свыше установленной требованиями нормативных документов, утвержденных в установленном порядке, необходимо устанавливать поглотители скорости (амортизаторы, встречные уклоны и т.п.).

Для создания безопасных условий работы угол наклона винтовой поверхности должен составлять 20-24 °, что обеспечи-

вает плавное скольжение и постоянную скорость груза по спуску. Высота бортов с внешней стороны винтового спуска должна составлять не менее  $2/3$  высоты наибольшего транспортируемого груза. Отверстия в перекрытиях и стенах перед наклонными и винтовыми спусками необходимо закрывать специальными крышками или дверками и открывать только на время подачи груза. Отверстия должны быть огорожены перилами высотой 1 м.

Рольганги (роликовые спуски) для перемещения тарных грузов должны иметь угол наклона от  $2$  до  $5^\circ$  для того, чтобы грузы перемещались со скоростью не более  $0,5$  м/с. Продольные направляющие рольгангов скрепляются надежными поперечными связями и устанавливаются на прочную раму, исключающую возможность вибрирования отдельных элементов (звеньев) и прогибания их под тяжестью перемещаемых штучных грузов. Расстояние между роликами должно быть таким, чтобы перемещаемый груз опирался не менее чем на 3 ролика. При отсутствии одного или нескольких роликов производить транспортировку грузов на рольганге запрещается. На поворотах рольганга должны быть предохранительные борта высотой не менее 200-300 мм, а по всей длине рольганга высота бортов должна быть не менее 60 мм. В местах прохода должны предусматриваться откидные секции рольгангов шириной не менее 0,8 м. В местах погрузки, а также снятия с рольганга тяжелых предметов должны предусматриваться подъемные приспособления (тали, пневматические подъемники и т.п.) на концевых участках рольганга необходимо устанавливать тормозные приспособления.

На погрузочно-разгрузочных работах применяются электролебедки и фрикционные лебедки. Электрооборудование лебедок должно быть заземлено. Тросы управления лебедок должны быть на расстоянии 1,2-1,5 м от поднимаемого груза и иметь нескользкую рукоятку. Перед пуском лебедки необходимо проверить тормозное устройство и храповик с собачкой, смазку подъемного механизма, крепление каната на барабане, а барабана на валу. Переводить механизм на обратный ход разрешается только после его остановки.

Для бестарного транспортирования порошкообразных и пылевидных материалов (цемента, гипса, извести, молотого из-

вестняка, сухой золы, минерального порошка и др.) должны применяться, в основном, автомобильные и железнодорожные транспортные средства, оборудованные устройствами для загрузки и саморазгрузки, а также суда - цементовозы для доставки водным путем. Цемент, гипс и порошковая известь на небольшие расстояния и с небольшим объемом работ могут доставляться в специальных контейнерах или складах - контейнерах.

Автоцементовозы загружаются через загрузочные люки из складов силосного типа или через систему самозагрузки при приеме цемента из крытых железнодорожных вагонов. Разгрузка производится пневматической системой автоцементовоза.

Вагоны - цементовозы загружаются через загрузочные люки из складов силосного типа, люки после загрузки должны быть герметически закрыты. Разгрузка производится пневматической системой объекта, принимающего цемент. Разгрузка вагонов – цементовозов бункерного типа должна производиться самотеком. Зависший в процессе разгрузки материал надлежит удалять при помощи вибраторов или специальными лопатами (шуровками) с удлиненными ручками. Запрещается для удаления остатков груза из вагона ударять по обшивке цистерны вагона (кувалдой, ломом и т.п.)..

Для выгрузки цемента, известковой муки и других порошковых материалов из железнодорожных крытых вагонов должны применяться разгрузчики всасывающего или всасывающе нагнетательного действия.

Для пневматического транспортирования порошкообразных материалов могут применяться пневматические винтовые, пневматические камерные, пневматические струйные насосы, аэрационный способ транспортирования.

Ручные работы по разгрузке цемента при его температуре 40 °С и более не допускаются. Работники к работам с пылевидными материалами без спецодежды, респираторов и противопыльных очков допускаться не должны.

## **1.6. Требования к опасным производственным объектам и арматуре**

### **1.6.1. Общая характеристика сосудов и аппаратов, работающих под давлением**

Сосуды, работающие под давлением, паровые и водогрейные котлы, трубопроводы пара и горячей воды, технологические трубопроводы эксплуатируются многими организациями и индивидуальными предпринимателями. Они являются объектами повышенной опасности, разрушение которых в процессе эксплуатации может привести к большим материальным потерям и другим тяжелым последствиям. К рассматриваемым установкам, сосудам и системам относят также трубопроводы сжатого воздуха, цистерны, бочки, баллоны, компрессорные установки, установки газоснабжения.

При проектировании, реконструкции, монтаже, наладке, эксплуатации и ремонте таких объектов необходимо выполнять требования следующих основных нормативных документов:

- правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ 10-576-03);
- правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов (ПБ 10-574-03);
- правил устройства и безопасной эксплуатации электрических котлов и электродогревательных (ПБ 10-575-03);
- правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды (ПБ 10-573-03);
- правил устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов (ПБ 03-585-03) и др.

Сосудами, работающими под давлением, называются герметически закрытые емкости, предназначенные для ведения в них химических и тепловых процессов, а также для хранения и перевозки сжатых, сжиженных и растворенных газов и жидкостей под давлением. На пищевых предприятиях к ним относятся паровые и водогрейные котлы, автоклавы, теплообменники, выпарные и холодильные установки, компрессоры, ресиверы и др.

Основная опасность при эксплуатации таких сосудов заключается в возможном их разрушении и проявлении действия силы внезапного адиабатического расширения газов и паров (физический взрыв). Производимая при этом работа (А, Дж) может быть определена по формуле

$$A = \frac{P_1 \cdot V}{K - 1} \left[ 1 - \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{K-1}{K}} \right], \quad (8)$$

где  $P_1, P_2$  - абсолютное давление соответственно в сосуде и окружающей среде;  
 $V$  - объем сосуда, м<sup>3</sup>;  
 $K$  - показатель адиабаты (для воздуха  $K = 1,41$ ).

Мощность взрыва (N) определяется:  $N = A/\tau$ , где  $\tau$  - время действия взрыва. Например, при вместимости сосуда 1 м<sup>3</sup>, находящегося под давлением газа 1 МПа, мощность взрыва составит 13,2 МВт, а водяного пара - около 200 МВт. Взрыв такой мощности сопровождается не только разрушением зданий, но и травматизмом с тяжелым и смертельным исходом.

Особенно опасны взрывы сосудов, содержащих горючую среду, так как образующиеся при этом осколки резервуаров большой массы способны разлетаться на значительные расстояния, а при падении на здания, технологическое оборудование и емкости могут вызывать разрушения, новые очаги пожаров, гибель людей.

Все работающие под давлением оборудование разделяется на два основных класса – подлежащее и не подлежащее регистрации в органах Ростехнадзора (РТН). Для первого класса действующие правила ПБ 03-576-03, ПБ 10-573-03, ПБ 10-574-03, ПБ 10-575-03 регламентируют проектирование, изготовление, эксплуатацию, реконструкцию, наладку, монтаж, ремонт, техническое диагностирование и эксплуатацию сосудов, цистерн, баллонов, бочек, барокамер, паровых и водогрейных котлов, автономных пароперегревателей и экономайзеров, электри-

ческих котлов, трубопроводов пара и горячей воды, работающих под давлением превышающим 0,07 МПа, горячую воду с температурой свыше 115 °С, или работающие при температуре нагрева воды с температурой свыше 115 °С.

В зависимости от давления, температуры стенки и характера среды все сосуды подразделяются на 4 группы (табл. 7).

Таблица 7

Группы сосудов

Группа сосудов	Расчетное давление, МПа	Температура стенки, °С	Рабочая среда
1	Свыше 0,07	Независимо	Взрывоопасная или пожароопасная, или 1,2 классов опасности по ГОСТ 12.1.007
2	До 2,5	Ниже -70, свыше 400	Любая, за исключением указанной для 1 группы сосудов
	Свыше 2,5 до 4	Ниже -70, свыше 200	
	Свыше 4 до 5	Ниже -40, свыше 200	
	Свыше 5	Независимо	
	До 1,6	От -70 до -20 От 200 до 400	
3	Свыше 1,6 до 2,5 до 5	От -70 до 400	
	Свыше 2,5 до 4	От -70 до 200	
	Свыше 4 до 5	От -40 до 200	
4	До 1,6	От -20 до 200	

Теплотехнические установки, производящие пар давлением более 0,07 МПа или температурой воды выше 115 °С, которые используются как для отопления, так и в качестве рабочего тела в паросиловых двигательных установках, турбоагрегатах электростанций и передвижных теплосиловых комплексах классифицируются на:

паровые котлы, в том числе котлы-бойлеры, а также автономные пароперегреватели и экономайзеры;  
водогрейные и пароводогрейные котлы;  
энерготехнологические котлы (паровые и водогрейные);  
котлы-утилизаторы (паровые и водогрейные);  
котлы передвижных и транспортабельных установок и энергопоездов;

котлы паровые и жидкостные, работающие с высокотемпературными органическими теплоносителями.

Теплотехнические установки, производящие пар давлением более 0,07 МПа или температурой воды выше 115 °С, которые используются как для отопления, так и в качестве рабочего тела в паросиловых двигательных установках, турбоагрегатах электростанций и передвижных теплосиловых комплексах классифицируются на:

- паровые котлы, в том числе котлы-бойлеры, а также автономные пароперегреватели и экономайзеры;
- водогрейные и пароводогрейные котлы;
- энерготехнологические котлы (паровые и водогрейные);
- котлы-утилизаторы (паровые и водогрейные);
- котлы передвижных и транспортабельных установок и энергопоездов;
- котлы паровые и жидкостные, работающие с высокотемпературными органическими теплоносителями.

Трубопроводы, на которые распространяются ПБ 10-573-03, делятся на четыре категории (табл. 8).

При значениях параметров среды в разных категориях трубопровод должен быть отнесен к категории, соответствующей максимальному значению параметров среды.

Категория трубопровода, определенная по рабочим параметрам среды на входе в него при отсутствии на нем устройств, изменяющих эти параметры, относится ко всему трубопроводу, независимо от его протяженности.

Таблица 8

## Категории и группы трубопроводов

Категория трубопроводов	Группа	Рабочие параметры среды	
		температура, °С	Давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )
I	1	Свыше 560	Не ограничено
	2	Свыше 520 до 560	То-же
	3	Свыше 450 до 520	То-же
	4	До 450	Более 8,0 (80)
II	1	Свыше 350 до 450	До 8,0 (80)
	2	До 350	Более 4,0 (40) до 8,0 (80)
III	1	Свыше 250 до 350	До 4,0 (40)
	2	До 250	Более 1,6 (16) до 4,0 (40)
IV	1	Свыше 115 до 250	Более 0,07 (0,7) до 1,6 (16)

Согласно «Правилам устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» ПБ 03-585-03, все технологические трубопроводы, работающие под давлением до 10 МПа, в зависимости от класса опасности передаваемой по ним среды подразделяются на три группы (А,Б,В), а в зависимости от давления и температуры – на пять категорий (I-V).

К группе А относятся трубопроводы, по которым транспортируют вещества с токсичным действием 1-го, 2-го и 3-го классов опасности, к группе Б – трубопроводы, транспортирующие горючие вещества, в том числе сжиженные газы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, к группе В – транспортирующие трудногорючие и негорючие вещества.

Безопасность работы сосудов под давлением достигается правильным расчетом на статические и динамические нагрузки, применением доброкачественных материалов для их изготовле-

ния, правильной обработкой материалов, конструктивным оформлением сосудов, а также созданием нормальных условий эксплуатации. Методика расчета на прочность сосудов сводится к определению толщины стенок цилиндрической части сосуда и днищ.

Анализ статистических данных о взрывах паровых котлов, воздухохраников, компрессорных установок, автоклавов и баллонов показывает, что большая их часть произошла из-за превышения допускаемых расчетных давлений. Допускаемым считается напряжение ниже предела упругости или пропорциональности для конструкций, работающих в области упругих деформаций, либо ниже предела текучести, когда деформации конструкций могут достигать пластической зоны на её границе с упругой.

Особое значение для паровых котлов и других сосудов, работающих под давлением и воздействием высокой температуры, имеет ползучесть, т.е. свойство материала медленно и непрерывно пластически деформироваться во всех направлениях при постоянном напряжении. Деформацию ползучести определяют в процентах, а скорость деформации – в единицах длины и времени, например, мм/ч. Для элементов конструкции парового котла допускается скорость ползучести  $V_{п}=10^{-5}$  % в 1ч, что соответствует удлинению на 1 % за 100000 ч.

Правилами регламентируются также требования к контрольно-измерительной аппаратуре, предохранительным устройствам, арматуре. Для изготовления установок и их элементов применяют только те материалы и заготовки, которые удовлетворяют требованиям, предусмотренным нормами и правилами. В процессе изготовления контролируют качество сварных швов неразрушающими методами (ультразвук, рентгено- и гаммадефектоскопия), а также качество металла, толщину стенок, отсутствие дефектов, для чего проводят механические испытания и металлографические исследования и т.п.

Проекты сосудов, а также проекты их монтажа выполняются организациями, имеющими разрешение (лицензию) органа Ростехнадзора (РТН) России на проведение соответствующих работ. Руководители и специалисты, занятые проектированием, изготовлением, реконструкцией, монтажом, наладкой, ремон-

том, диагностикой и эксплуатацией сосудов должны быть аттестованы на знание правил устройства и безопасной эксплуатации в соответствии с Положением о порядке подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Ростехнадзору России.

При проектировании сосудов, используемых в химических отраслях промышленности, должны учитываться требования Общих правил промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, утвержденных постановлением Госгортехнадзора России от 18.10.02 № 61-А и зарегистрированных Минюстом России 28.11.02 рег. № 3968. Отступление от правил может быть допущено лишь в исключительном случае по решению РТН России.

Соответствие сосуда требованиям правил должно быть подтверждено изготовителем (поставщиком) сертификатом соответствия, выданным сертификационным центром в порядке установленном Госстандартом России. Копия сертификата соответствия должна прилагаться к паспорту сосуда.

Каждый сосуд должен поставляться изготовителем с паспортом установленной формы, к которому должна быть приложена инструкция по монтажу и эксплуатации. Паспорт сосуда должен составляться на русском языке. На каждом сосуде должна быть табличка в соответствии с ГОСТ 12.971. Для сосудов имеющих наружный диаметр меньше 325 мм, допускается табличку не устанавливать. При этом все необходимые данные должны быть помещены на корпус сосуда электрографическим методом.

На табличке должны быть нанесены: товарный знак или наименование изготовителя; наименование или обозначение сосуда; порядковый номер сосуда по системе нумерации изготовителя; год изготовления; рабочее давление, МПа; расчетное давление, МПа; пробное давление, МПа; температура стенки, допустимая максимальная и (или) минимальная рабочая; масса сосуда, кг.

Для изготовления, монтажа и ремонта трубопроводов и их деталей, работающих под давлением, должны использоваться материалы и полуфабрикаты, допущенные к применению Ростехнадзором России.

На трубопроводы владельцем трубопровода должен быть составлен паспорт, в котором указывается назначение трубопровода, рабочая среда, рабочие параметры среды (давление и температура), расчетный срок службы (лет), расчетный ресурс (ч) и расчетное число пусков. Расчетный срок службы устанавливается для всех категорий трубопроводов, а расчетный ресурс для трубопроводов I и II категорий.

### **1.6.2. Арматура, контрольно-измерительные приборы и предохранительные устройства**

Для управления работой и обеспечения безопасных условий эксплуатации сосуда и трубопроводы пара и горячей воды в зависимости от назначения оснащают запорной или запорно-регулирующей арматурой, приборами для измерения давления и температуры рабочей среды, предохранительными и редуционными устройствами, указателями уровня жидкости, средствами защиты и автоматизации.

**Запорная и запорно-регулирующая арматура** должна устанавливаться на штуцерах, непосредственно присоединенных к сосуду, или на трубопроводах, подводящих к сосуду и отводящих из него рабочую среду. Арматура должна иметь следующую четкую маркировку: 1) наименование или торговый знак изготовителя; 2) условный проход, мм; 3) условное или рабочее давление, МПа; 4) направление потока среды; 5) марку материала корпуса (стали). Количество, тип арматуры, место установки выбирается разработчиком проекта.

На маховике запорной арматуры должно быть указано направление его вращения при открывании или закрывании арматуры.

Сосуды для взрывоопасных, пожароопасных веществ, веществ 1-го и 2-го классов опасности по ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ «Вредные вещества. Классификация и общие требования без-

опасности», а также испарители с огневым или газовым обогревом должны иметь на проводящей линии от насоса или компрессора обратный клапан, автоматически закрывающийся давлением из сосуда. Обратный клапан должен устанавливаться между насосом (компрессором) и запорной арматурой сосуда.

У котлов с давлением более 0,8 МПа (8 кгс/см<sup>2</sup>) на каждом продувочном, дренажном трубопроводе, а также трубопроводе отбора проб воды (пара) обязательна установка не менее двух запорных органов, один из которых может быть регулирующим. Присоединение трубопроводной арматуры должно выполняться сваркой встык или с помощью фланцев. В котлах паропроизводительностью не более 1 т/ч допускается присоединение арматуры на резьбе при условном походе не более 25 мм и рабочем давлении не выше 0,8 МПа. На питательных линиях каждого котла должна быть установлена регулирующая арматура. При отводе среды от котла в сборный бак (сепаратор, расширитель и др.) с меньшим давлением, чем в котле, сборный бак должен быть защищен от повышении давления выше расчетного.

Арматура с условным проходом 50 мм и более должна поставляться с паспортом установленной формы. Арматуру, имеющую маркировку, но не имеющую паспорта, допускается применять после проведения ее ревизии, испытания и проверки марки стали. При этом владельцем арматуры должен быть составлен паспорт.

При конструировании привода арматуры трубопроводов должны соблюдаться следующие условия:

- открытие арматуры должно осуществляться движением против часовой стрелки, закрытие – по часовой стрелке;
- должна быть предусмотрена возможность закрытия вентилей и задвижек на цепи и замки;
- прорезь, в которой движется указатель открытия арматуры, не должна ограничивать его движение в крайних положениях;
- на шкале указателя открытия арматуры крайние положения должны быть обеспечены надписями.

Арматура с условным проходом более 20 мм, изготовленная из легированной стали или цветных металлов, должна иметь паспорт, в котором должны быть указаны данные по химсоставу, механическим свойствам, режимам термообработки и результатам контроля качества изготовления неразрушающими методами.

**Манометры.** Каждый сосуд должен быть снабжен манометром прямого действия. Манометр устанавливается на штуцеры сосуда или трубопровода между сосудом и запорной арматурой. Манометры должны иметь класс точности не ниже 2,5 (допустимая ошибка не должна превышать 2,5 % диапазона показаний) при рабочем давлении до 2,5 МПа (25 кгс/см<sup>2</sup>); 1,5 – при рабочем давлении более 2,5 МПа до 14 МПа; 1,0 – при рабочем давлении более 14 МПа (140 кгс/см<sup>2</sup>).

Манометр должен выбираться с такой шкалой, чтобы предел измерения рабочего давления находился во второй трети шкалы. На шкале манометра владельцем сосуда должна быть нанесена красная черта, указывающая допустимое давление. Взамен красной черты допускается применять металлическую пластинку, прикрепленную к корпусу, окрашенную в красный цвет и плотно прилегающую к стеклу манометра.

Манометр должен быть установлен так, чтобы его показания были отчетливо видны обслуживающему персоналу, при этом шкала его должна быть расположена вертикально или с наклоном до 30 ° для улучшения видимости показаний. Номинальный диаметр манометров, устанавливаемых на высоте до 2 м от уровня площадки наблюдения за манометрами, должен быть не менее 100 мм, на высоте от 2 до 3 м – не менее 160 мм и на высоте от 3 до 5 м – не менее 250 мм. При расположении манометра на высоте более 5 м должен быть установлен сниженный манометр в качестве дублирующего.

Между сосудом и манометром должен быть установлен 3-х ходовой кран или заменяющее его устройство, позволяющее проводить периодическую проверку манометра с помощью контрольного. В необходимых случаях манометр снабжается сифонной трубкой или масляным буфером, или другими устройствами, предохраняющими его от непосредственного воздействия среды и температуры. Например, перед манометром,

предназначенным для измерения давления пара, должна быть сифонная трубка диаметром не менее 10 мм.

На сосудах, работающих под давлением выше 2,5 МПа или при температуре среды выше 250 °С, а также со взрывоопасной средой или вредными веществами 1-го и 2-го классов опасности по ГОСТ 12.1.007-76 вместо трехходового крана допускается установка отдельного штуцера с запорным органом для присоединения второго манометра.

Манометры и соединяющие их с сосудом трубопроводы должны быть защищены от замерзания. Манометр не допускается к применению, в случаях когда:

- отсутствует пломба или клеймо с отметкой о проведении поверки;
- просрочен срок поверки;
- стрелка, при отключении не возвращается к нулевому показателю шкалы на величину, превышающую половину допускаемой погрешности для данного манометра;
- разбито стекло или имеются повреждения, которые могут отразиться на правильности его показаний.

Поверка манометров с их опломбированием или клеймированием проводится не реже одного раза в 12 месяцев, кроме того, не реже одного раза в 6 месяцев владельцем сосуда должна производиться дополнительная проверка работы манометра контрольным манометром с записью результатов в журнал контрольных проверок. Порядок и сроки проверки исправности манометров обслуживающим персоналом в процессе эксплуатации сосудов должны определяться инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию сосудов, утвержденной руководством организации владельца сосуда.

Согласно п. 6.2.5 ПБ 10-573-03 и п. 9.3.1 ПБ 10-574-03 проверка исправности действия манометров обслуживающим персоналом должна производиться в следующие сроки:

- для трубопроводов и котлов с рабочим давлением до 1,4 МПа включительно – не реже одного раза в смену;
- для трубопроводов и котлов с рабочим давлением свыше 1,4 МПа до 4 МПа включительно – не реже од-

ного раза в сутки (кроме котлов, установленных на тепловых электростанциях);

- для котлов, установленных на тепловых электростанциях – в соответствии с графиком, утвержденным главным инженером;
- для трубопроводов с рабочим давлением свыше 4,0 МПа в сроки, установленные инструкцией, утвержденной в установленном порядке в отрасли электроэнергетики.

О результатах проверки делается соответствующая запись в сменном журнале.

Сосуды, работающие при изменяющейся температуре стенок, должны быть снабжены приборами для контроля скорости и равномерности прогрева по длине и высоте сосуда или реперами для контроля тепловых перемещений.

**Предохранительные устройства от повышения давления.** Каждый сосуд должен быть снабжен предохранительными устройствами от повышения давления, выше допустимого. В качестве предохранительных устройств применяют:

- пружинные предохранительные клапаны прямого действия;
- рычажно-грузовые предохранительные клапаны прямого действия;
- импульсные предохранительные устройства, состоящие из главного предохранительного клапана и управляющего импульсного клапана прямого действия;
- предохранительное устройство с разрушающимися мембранами;
- другие устройства согласованные с Ростехнадзором России.

Установка рычажно-грузовых клапанов на передвижных сосудах не допускается. Конструкция пружинного клапана должна исключать возможность затяжки пружины сверх допустимой величины. Пружина должна быть защищена от непосредственного воздействия рабочей среды и недопустимого ее нагрева (охлаждения). Конструкция пружинного клапана должна предусматривать устройства для проверки исправности дей-

ствия в рабочем состоянии путем принудительного открывания его во время работы. Если по свойствам среды (взрывоопасная, горючая, 1-го и 2-го классов опасности) или условиям технологического процесса нежелательно принудительное открывание клапанов, то в этом случае проверка осуществляется на стендах. Количество предохранительных клапанов, их размеры и пропускная способность должны быть выбраны так, чтобы в сосуде не создавалось давление превышающее избыточное рабочее более чем на 0,05 МПа для сосудов с давлением до 0,3 МПа, на 15 % - для сосудов с давлением от 0,3 до 6,0 МПа и на 10 % - для сосудов с давлением свыше 6,0 МПа.

При работающих клапанах допускается превышение давления в сосуде не более чем на 25 % расчетного при условии, что это превышение подтверждено на прочность по ГОСТ 14249, ГОСТ 25215, ГОСТ 26303, СТ СЭВ 5206, ГОСТ 12.2.085-02, предусмотрено технической документацией и отражено в паспорте сосуда.

Для пожаро- и взрывоопасных веществ и веществ 1-го и 2-го классов опасности по ГОСТ 12.1.007, а также для сосудов, работающих при криогенных температурах должно устанавливаться не менее двух предохранительных клапанов, один из которых резервный.

По конструкции клапаны бывают прямого и непрямого действия. У клапанов прямого действия – пружинных и рычажно-грузовых (рис.12) – запирающий золотник поднимается давлением среды, а непрямого действия – импульсных – запорный орган открывается при помощи сервопривода, команда на который подается от датчика (большой частью от клапана прямого действия).

На паровых котлах давлением выше 4 МПа (за исключением передвижных котлов и котлов производительностью менее 35 т/ч) должны устанавливаться только импульсные предохранительные клапаны; на передвижных котлах и котлах производительностью менее 35 т/ч должны устанавливаться пружинные предохранительные клапаны. Диаметр условного прохода рычажно-грузовых и пружинных предохранительных клапанов должен быть не менее 20 мм. Допускается уменьшение условно-

го прохода клапанов до 15 мм для котлов производительностью до 0,2 т/ч и давлением до 0,8 МПа при установке двух клапанов.

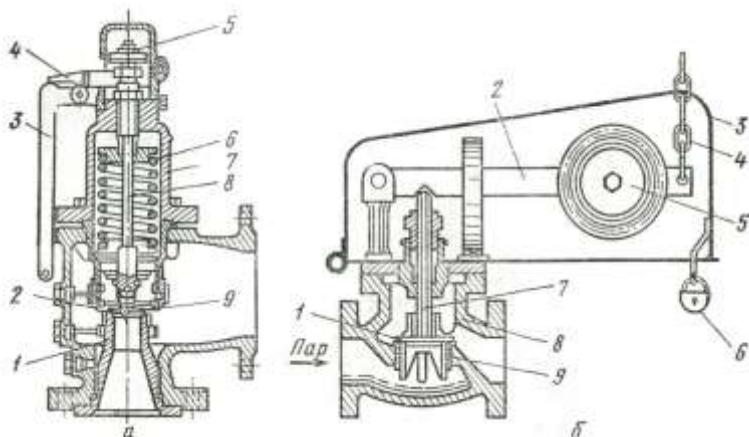


Рис. 12. Предохранительные клапаны:

а – пружинный (1 – корпус; 2 – седло; 3, 4 – устройства принудительно-го открывания клапана; 5 – регулятор давления; 6 – пружина; 7 – колпак; 8 – шток; 9 – тарелка клапана); б – рычажно-грузовой (1 – седло клапана; 2 – рычаг; 3 – предохранительный кожух; 4 – устройство для принудительного открывания клапана; 5 – груз; 6 – замок; 7 – шток; 8 – корпус; 9 – тарелка клапана)

Предохранительные устройства должны устанавливаться:

- в паровых котлах с естественной циркуляцией без пароперегревателя - на верхнем барабане или сухопарнике;
- в паровых прямоточных котлах, а также в котлах с принудительной циркуляцией - на выходных коллекторах или выходном паропроводе;
- в водогрейных котлах - на выходных коллекторах или барабане;
- в промежуточных пароперегревателях допускается установка всех предохранительных устройств пароперегревателя - на стороне входа пара;

- в отключаемых по воде экономайзерах - не менее чем по одному предохранительному устройству на выходе и входе воды.

Суммарная пропускная способность устанавливаемых на паровом котле предохранительных устройств должна быть не менее производительности котла. Пропускную способность (кг/ч) предохранительного клапана определяют по следующим формулам (ГОСТ 12.2.085-03 «Межгосударственный стандарт. Сосуды, работающие под давлением. Клапаны предохранительные. Требования безопасности»):

- для водяного пара

$$G = 10B_1B_2\alpha_1F(P_1 + 0,1) \quad \text{- для давления в МПа;} \quad (9)$$

$$G = B_1B_2\alpha_1F(P_1 + 1) \quad \text{- для давления в кгс/см}^2; \quad (10)$$

- для других паров и газов

$$G = 3,16B_3\alpha_1F\sqrt{(P_1 + 0,1) \cdot \rho} \quad \text{- для давления в МПа;} \quad (11)$$

$$G = B_3\alpha_1F\sqrt{(P_1 + 1) \cdot \rho} \quad \text{- для давления в кгс/см}^2; \quad (12)$$

- для жидкостей

$$G = 5,03\alpha_2F\sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \rho} \quad \text{- для давления в МПа;} \quad (13)$$

$$G = 1,59\alpha_2F\sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \rho} \quad \text{- для давления в кгс/см}^2; \quad (14)$$

где  $B_1$  – коэффициент, учитывающий физико-химические свойства водяного пара при рабочих параметрах перед клапаном;

$B_2$  – коэффициент, учитывающий соотношение давлений перед клапаном и за клапаном;

$B_3$  – коэффициент, учитывающий физико-химические свойства газов и паров при рабочих нагрузках;

$F$  – площадь сечения клапана (наименьшая), мм<sup>2</sup>;

$\alpha_1$  и  $\alpha_2$  – коэффициент расхода соответствующей площади  $F$  соответственно для газообразных и жидких сред;

$P_1$  и  $P_2$  – наибольшее избыточное давление соответственно перед клапаном и за клапаном, МПа ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ );

$\rho$  – плотность пара, газа или жидкости перед клапаном,  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

Коэффициенты  $V_1, V_2, V_3$  принимаются по таблицам, приведенным в ГОСТ 12.2.085-03.

Предохранительное устройство должно поставляться изготовителем с паспортом и инструкцией по эксплуатации. Предохранительное устройство должно устанавливаться на патрубках или трубопроводах непосредственно присоединенных к сосуду. Присоединенные трубопроводы предохранительных устройств должны быть защищены от промерзания. Отбор рабочей среды от патрубка или трубопровода, соединяющих предохранительное устройство с защищаемым элементом, не допускается. Установка запорной арматуры между сосудом и предохранительным устройством, а также за ним не допускается. Отводящие трубопроводы предохранительных устройств должны быть оборудованы дренажными устройствами для удаления конденсата. Установка запорных органов на дренажах не допускается. Предохранительные устройства должны быть размещены в местах доступных для их обслуживания, среда выходящая из предохранительных устройств и дренажей должна отводиться в безопасное место.

**Мембраны.** Мембранные предохранительные устройства (МПУ) устанавливаются:

- вместо рычажно-грузовых и пружинных предохранительных клапанов, когда эти клапаны в рабочих условиях не могут быть применены, вследствие их инерционности или других причин;
- перед предохранительными клапанами, вследствие вредного воздействия рабочей среды (коррозия, эрозия, кристаллизация, прикипание, примерзание) на клапан

или утечки опасных веществ (взрыво- и пожароопасные, токсичные, экологически вредные и т.п.);

- параллельно с предохранительными клапанами для увеличения пропускной способности систем сброса давления;
- на выходной стороне предохранительных клапанов для предотвращения вредного воздействия рабочих сред со стороны сбросной системы и исключения влияния колебаний противодавления со стороны этой системы на точность срабатывания предохранительных клапанов.

Необходимость установки мембран и их конструкцию определяет проектная организация. На изготовление мембран организация должна иметь разрешение (лицензию) органа РТН России. Предохранительные мембраны должны быть маркированы. Маркировка не должна влиять на точность срабатывания мембран. Маркировка должна содержать:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- номер партии мембран;
- тип мембран;
- условный диаметр;
- рабочий диаметр;
- материал;
- минимальное и максимальное давление срабатывания при заданной температуре и при температуре 20 °С.

Маркировка наносится по краевому, кольцевому участку мембран, либо этикетками. Каждая предохранительная мембрана должна иметь заводское клеймо с указанием давления срабатывания и допустимой рабочей температуры эксплуатации. На каждую партию мембран должен быть составлен паспорт. Мембраны должны размещаться в местах открытых и доступных для осмотра и монтажа – демонтажа. Они должны устанавливаться на патрубках или трубопроводах, непосредственно присоединенных к сосуду.

Предохранительные мембраны просты по конструкции и считаются самыми надежными из предохранительных устройств. Мембраны бывают разрывные, ломающиеся, срез-

ные, хлопающие и др. Наиболее просты разрывные мембраны, изготовленные из тонколистового металлического проката.

При нагружении рабочим давлением установленная мембрана пластически деформируется и приобретает форму сферического сегмента. При повышении допустимого давления она разрывается, и давление из сосуда сбрасывается, предотвращая тем самым его взрывное разрушение. Недостатком предохранительных мембран является то, что после срабатывания мембраны защищаемое оборудование остается открытым, что приводит к остановке технологического процесса и выбросу в атмосферу всего содержимого аппарата.

Давление срабатывания мембраны  $P_c$  определяется по формуле

$$P_c = 2\Delta_0\sigma_{вр}R, \quad (15)$$

где  $\Delta_0$  – толщина материала мембраны;

$\sigma_{вр}$  – временное сопротивление материала при растяжении (предел прочности);

$R$  – радиус сегмента (купола).

Минимальный (на пределе разрыва мембраны) радиус купола определяется

$$R = \frac{D}{4} \sqrt{(1+\delta)} / (\sqrt{1+\delta} - 1), \quad (16)$$

где  $\delta$  – относительное удлинение при разрыве.

Для определения времени полного раскрытия сбросного отверстия  $\tau_0$  мембран можно воспользоваться соотношением:

$$\tau_0 = \begin{cases} 0,75\alpha - \text{для разрывных мембран со сплошным куполом;} \\ 0,500\alpha - \text{для разрывных мембран с прорезями;} \\ 1,650\alpha - \text{для хлопающих мембран;} \end{cases}$$

где  $\alpha = [(\pi D \rho \Delta_0) / P_c]^{0,5}$ ;

$D$  – рабочий диаметр мембраны;

$\rho$  – плотность материала мембраны, кг/м<sup>3</sup>.

При установке мембранного предохранительного устройства последовательно с предохранительным клапаном (перед клапаном или за ним) полость между мембраной и клапаном должна сообщаться отводной трубкой с сигнальным манометром (для контроля исправности мембран).

Порядок и сроки проверки исправности предохранительных устройств в зависимости от технологического процесса должны быть указаны в инструкции по эксплуатации, утвержденной владельцем сосуда. Результаты проверки исправности предохранительных устройств, сведения об их настройке записываются в сменный журнал работы сосудов лицами, выполняющими указанные операции.

**Указатели уровня жидкости.** При необходимости контроля уровня жидкости в сосудах, имеющим границу раздела сред, должны применяться указатели уровня. Кроме указателей уровня жидкости на сосудах могут устанавливаться звуковые, световые и другие сигнализаторы и блокировки по уровню.

Указатели должны устанавливаться в соответствии с инструкцией изготовителя, при этом должна быть обеспечена хорошая видимость. На сосудах, обогреваемых пламенем или горячими газами, должно быть установлено не менее двух указателей уровня жидкости. Конструкция, количество и места установки указателей уровня определяются проектировщиком. На каждом указателе уровня жидкости должны быть отмечены допустимый верхний и нижний уровни. Верхний и нижний допу-

стимый уровни устанавливаются разработчиком проекта. При применении в указателях уровня жидкости в качестве прозрачного элемента стекла, слюды, для предохранения персонала от травмирования при их разрыве должно быть предусмотрено защитное устройство.

На каждом паровом котле, за исключением прямоточных, должно быть установлено не менее двух указателей уровня воды прямого действия. Допускается дополнительно в качестве дублирующих устанавливаться указатели уровня воды непрямого действия. Количество и места установки указателей уровня воды в котлах, в том числе со ступенчатым испарением в барабанах или с выносным сепаратором, определяются организацией, проектирующей котел.

Каждый указатель уровня воды должен иметь самостоятельное подключение к барабану котла. Допускается установка двух указателей уровня воды на соединительной трубе (колонке) диаметром не менее 70 мм. При соединении указателя уровня с котлом при помощи труб длиной до 500 мм внутренний диаметр этих труб должен быть не менее 20 мм, а при длине более 500 мм - не менее 50 мм. Трубы, соединяющие указатели уровня с котлом, должны быть доступны для внутренней очистки. Установка промежуточных фланцев и запорных органов на них не допускается. Конфигурация труб, соединяющих указатель уровня с корпусом котла, должна исключать возможность образования в них водяных мешков.

В указателях уровня прямого действия паровых котлов должны применяться только плоские прозрачные пластины. При этом для котлов с рабочим давлением до 4 МПа (40 кгс/см<sup>2</sup>) допускается применение, как рифленых пластин, так и пластин, имеющих с обеих сторон гладкую поверхность. Для котлов с рабочим давлением более 4 МПа (40 кгс/см<sup>2</sup>) должны применяться гладкие пластины со слюдяной прокладкой, предохраняющей пластину от непосредственного воздействия воды и пара, либо набор слюдяных пластин. Применение смотровых пластин без защиты их слюдой допускается в том случае, если их материал является устойчивым против коррозионного воздействия на него воды и пара при соответствующих температуре и давлении.

Указатели уровня должны устанавливаться в вертикальной плоскости или с наклоном вперед под углом не более 30° и быть расположены и освещены так, чтобы уровень воды был хорошо виден с рабочего места оператора.

Ширина смотровой щели указателя уровня воды должна быть не менее 8 мм - при применении стеклянных прозрачных пластин и 5 мм - при применении слюдяных пластин.

Указатели уровня воды должны быть снабжены запорной арматурой (кранами или вентилям) для отключения их от котла и продувки. На запорной арматуре должны быть четко указаны (отлиты, выбиты или нанесены краской) направления открытия и закрытия, а на кране - также положение его проходного отверстия. Внутренний диаметр прохода запорной арматуры должен быть не менее 8 мм. Для спуска воды при продувке водоуказательных приборов должны быть предусмотрены воронки с защитным приспособлением и отводной трубой для свободного слива.

Высота прозрачного элемента указателя уровня воды должна превышать допускаемые пределы уровня воды не менее чем на 25 мм с каждой стороны. На каждом указателе уровня воды прямого и непрямого действия должны быть указаны допустимые верхний и нижний уровни.

**Приборы для измерения температуры** предназначены для обеспечения безопасных условий и расчетных режимов эксплуатации котлов и аппаратов, используемых для сжатия и перемещения воздуха, различных газов и их смесей. Для этих целей применяются ртутные термометры (в металлическом кожухе), логометры, милливольтметры. Допустимая температура горячей воды должна быть отмечена на шкале термометра красной чертой.

Приборы контроля температуры перегретого пара для котлов, имеющих пароперегреватель или с промежуточным перегревом пара, устанавливаются на каждом паропроводе или на входе и выходе пара.

Котлы с естественной циркуляцией с перегревом пара паропроизводительностью более 20 т/ч, прямоточные котлы производительностью более 1 т/ч кроме показывающих приборов

должны оборудоваться приборами непрерывной регистрацией температуры перегретого пара.

На пароперегревателях с несколькими параллельными секциями помимо приборов для измерения температуры пара, устанавливаемых на общих паропроводах перегретого пара, должны быть установлены приборы для периодического измерения температуры пара на выходе каждой секции, а для котлов с температурой пара выше 500 °С - на выходной части змеевиков пароперегревателя, по одной термопаре (датчику) на каждый метр ширины газохода. Для котлов паропроизводительностью более 400 т/ч приборы для измерения температуры пара на выходной части змеевиков пароперегревателей должны быть непрерывного действия с регистрирующими устройствами.

При наличии на котле пароохладителя для регулирования температуры перегрева пара до пароохладителя и после него должны быть установлены приборы для измерения температуры пара.

На входе воды в экономайзер и на выходе из него, а также на питательных трубопроводах паровых котлов без экономайзеров должны быть установлены приборы для измерения температуры питательной воды.

Для котлов теплопроизводительностью более 4,19 ГДж/ч (1 Гкал/ч) прибор для измерения температуры на выходе из котла должен быть регистрирующим.

При работе котлов на жидком топливе на топливопроводе в непосредственной близости от котла должен быть установлен термометр для измерения температуры топлива перед форсунками. Допускается дистанционный контроль этой температуры с установкой вторичного прибора на щите управления котлом.

Для контроля за температурой металла и предупреждения повышения ее сверх допустимых значений при растопках, остановах и маневренных режимах котла должны быть предусмотрены приборы для измерения температуры стенки его элементов: барабанов, трубных решеток и др. Необходимость установки приборов, их количество и размещение определяется организацией, проектирующей котел.

**Приборы безопасности.** На каждом котле должны быть предусмотрены приборы безопасности, обеспечивающие свое-

временное и надежное автоматическое отключение котла или его элементов при недопустимых отклонениях от заданных режимов эксплуатации.

Паровые котлы с камерным сжиганием топлива должны быть оборудованы автоматическими устройствами, прекращающими подачу топлива к горелкам при снижении уровня, а для прямоточных котлов - расхода воды в котле ниже допустимого. В котлах со слоевым сжиганием топлива автоматические устройства должны отключать в этих случаях тягодутьевые устройства и топливоподающие механизмы топки.

Водогрейные котлы с многократной циркуляцией и камерным сжиганием топлива должны быть оборудованы приборами, автоматически прекращающими подачу топлива к горелкам, а со слоевым сжиганием топлива - приборами, отключающими тягодутьевые устройства при снижении давления воды в системе до значения, при котором создается опасность гидравлических ударов, и при повышении температуры воды выше установленного предела.

Водогрейные котлы с камерным сжиганием топлива должны быть оборудованы автоматическими приборами, предотвращающими подачу топлива в топку котла, а при слоевом сжигании топлива - отключающими тягодутьевые устройства и топливоподающие механизмы топки в случаях:

- повышения давления воды в выходном коллекторе котла более чем на 5 % расчетного или разрешенного давления;
- понижения давления воды в выходном коллекторе котла до значения, соответствующего давлению насыщения при максимальной температуре воды на выходе из котла;
- повышения температуры воды на выходе из котла до значения, указанного заводом-изготовителем в инструкции по монтажу и эксплуатации. При отсутствии таких указаний эта температура принимается на 20 °С ниже температуры насыщения при рабочем давлении в выходном коллекторе;

- уменьшения расхода воды через котел до минимально допустимых значений, определяемых заводом-изготовителем, а в случае их отсутствия - по формуле

$$G_{\min} = \frac{Q_{\max}}{C[(t_s - 20) - t_1]}, \text{ кг/ч}, \quad (17)$$

где  $G_{\min}$  – минимально допустимый расход воды через котел, кг/ч;

$Q_{\max}$  – максимальная теплопроизводительность котла, МВт (ккал/ч);

$t_s$  – температура кипения воды при рабочем давлении, значение которого принимается на выходе из котла, °С;

$t_1$  – температура воды на входе в котел, °С.

На котлах должны быть установлены автоматически действующие звуковые и световые сигнализаторы верхнего и нижнего предельных положений уровней воды. Аналогичная сигнализация должна выполняться по всем параметрам, по которым срабатывает на остановку котла автоматика безопасности (приборы безопасности).

Паровые и водогрейные котлы при камерном сжигании топлива должны быть оборудованы автоматическими устройствами для прекращения подачи топлива в топку в случаях: погасания факела в топке; отключения всех дымососов; отключения всех дутьевых вентиляторов.

На котлах с горелками, оборудованными индивидуальными вентиляторами, должна быть защита, прекращающая подачу топлива к горелке при остановке вентилятора. Необходимость оснащения котлов дополнительными приборами безопасности определяется разработчиком проекта котла.

### **1.6.3. Регистрация, техническое освидетельствование и разрешение на эксплуатацию**

Оборудование, работающее под давлением более 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>) или при температуре нагрева воды более 115 °С, относится к категории опасных производственных объектов и подлежит регистрации в органах Ростехнадзора.

**Паровые и водогрейные котлы** до пуска их в работу должны быть зарегистрированы в органах Ростехнадзора на основании письменного заявления владельца котла или арендующей организации. Регистрации в органах Ростехнадзора согласно ПБ 10-574-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» подлежат:

- паровые котлы, в том числе котлы-бойлеры, а также автономные пароперегреватели и экономайзеры;
- водогрейные и пароводогрейные котлы;
- энерготехнологические котлы: паровые и водогрейные, в том числе содорегенерационные котлы (СРК);
- котлы-утилизаторы: паровые и водогрейные;
- котлы передвижных и транспортабельных установок и энергопоездов;
- котлы паровые и жидкостные, работающие с высокотемпературными органическими теплоносителями (ВОТ);
- трубопроводы пара и горячей воды в пределах котла.

Не подлежат регистрации в органах надзора и контроля:

- котлы, автономные пароперегреватели и экономайзеры, устанавливаемые на морских и речных судах и других плавучих средствах (кроме драг) и объектах подводного применения;
- отопительные котлы вагонов железнодорожного состава;
- котлы с электрическим обогревом;
- котлы с объемом парового и водяного пространства 0,001 м<sup>3</sup> (1 л) и менее, у которых производство рабоче-

го давления в МПа ( $\text{кгс/см}^2$ ) на объем в  $\text{м}^3$  (л) не превышает 0,002 (20);

- теплоэнергетическое оборудование атомных электростанций;
- пароперегреватели трубчатых печей предприятий нефтеперерабатывающей промышленности.

Не подлежат регистрации в органах надзора согласно ПБ 10-575-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации электрических котлов и электродогревательных» котлы:

- вагонов железнодорожного состава;
- установленные на морских и речных судах и на других плавучих средствах, а также на объектах подводного плавания;
- использующих вместо воды в качестве другого теплоносителя другие вещества;
- вместимостью  $0,025 \text{ м}^3$  (25 л) и менее.

При регистрации должны быть представлены:

- паспорт
- акт об исправности котла, если он прибыл с организации-изготовителя в собранном виде (или переставлен с одного места на другое);
- удостоверение о качестве монтажа;
- чертежи помещения котельной, выполненные проектной организацией (план и поперечный разрез, а при необходимости - и продольный разрез);
- справка о соответствии водоподготовки проекту;
- справка о наличии и соответствии проекту питательных устройств с их характеристиками;
- инструкции завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации котла.

При регистрации электрических котлов дополнительно должны быть представлены:

- справка об удельном сопротивлении питательной (подпиточной) воды;
- силовая, электрическая и тепловая схема котельной;
- перечень электрических и технологических защит с указанием уставок.

Перечисленные документы, кроме паспорта, должны быть подписаны руководителем организации и переплетены вместе с паспортом. При отсутствии заводского паспорта он может быть составлен специализированной или экспертной организацией, имеющей лицензию Ростехнадзора.

Территориальный орган Ростехнадзора России обязан в течение 5 дней рассмотреть представленную документацию. При соответствии документации на котлы требованиям настоящих Правил территориальный орган Ростехнадзора России регистрирует котел, после чего документы прошнуровываются и опечатываются, в паспорт ставятся штамп, регистрационный номер и паспорт со всеми документами возвращается владельцу котла. Отказ в регистрации сообщается владельцу котла в письменном виде с указанием причин отказа и со ссылкой на соответствующие пункты Правил.

Каждый котел должен подвергаться техническому освидетельствованию до пуска в работу, периодически в процессе эксплуатации и в необходимых случаях – внеочередному освидетельствованию. Техническое освидетельствование котла осуществляется специалистом специализированной организации, имеющей лицензию Ростехнадзора России на осуществление деятельности по экспертизе промышленной безопасности технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте.

Техническое освидетельствование котлов, не регистрируемых в органах Ростехнадзора России, проводится лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов.

Владелец котла не позднее, чем за 5 дней обязан уведомить инженера специализированной организации о предстоящем освидетельствовании котла. В случае невозможности направления и прибытия в организацию инженера для периодического освидетельствования котла в установленный срок владелец котла может по согласованию со специализированной организацией, под свою ответственность провести освидетельствование самостоятельно. Для этого приказом руководителя организации должна быть назначена комиссия из компетентных инженерно-технических работников. Результаты проведенного

и срок следующего освидетельствования заносятся в паспорт котла и подписываются всеми членами комиссии. Копия этой записи направляется в специализированную организацию и орган Ростехнадзора России не позднее чем через 5 дней после освидетельствования. Допущенный к эксплуатации котел должен быть предъявлен инженеру специализированной организации в назначенный комиссией срок но не позднее чем через 12 месяцев.

Техническое освидетельствование котла состоит из наружного, внутреннего осмотров и гидравлического испытания. При техническом освидетельствовании допускается использовать методы неразрушающего контроля, в том числе метод акустической эмиссии.

Наружный и внутренний осмотры имеют целью:

- при первичном освидетельствовании проверить, что котел установлен и оборудован в соответствии с настоящими Правилами и представленными при регистрации документами, а также что котел и его элементы не имеют повреждений;
- при периодических и внеочередных освидетельствованиях установить исправность котла и возможность его дальнейшей работы.

При наружном и внутреннем осмотрах котла должно быть обращено внимание на выявление возможных трещин, надрывов, отдулин, выпучин и коррозии на внутренних и наружных поверхностях стенок, следов пропаривания и пропусков в сварных, заклепочных и вальцовочных соединениях, а также повреждений обмуровки, могущих вызвать опасность перегрева металла элементов котла.

Гидравлическое испытание имеет целью проверку прочности элементов котла и плотности соединений. Минимальное значение пробного давления  $P_n$  при гидравлическом испытании котлов, пароперегревателей, экономайзеров, а также трубопроводов в пределах котла принимается:

- при рабочем давлении не более 0,5 МПа ( $5 \text{ кгс/см}^2$ )  
 $P_n = 1,5P$ , но не менее 0,2 МПа ( $2 \text{ кгс/см}^2$ );
- при рабочем давлении более 0,5 МПа ( $5 \text{ кгс/см}^2$ )

$P_{п}=1,25P$ , но не менее  $P+0,3$  МПа (3 кгс/см<sup>2</sup>).

Время выдержки под пробным давлением должно быть не менее 10 мин, после чего его снижают до рабочего и производят осмотр всех сварных, вальцовых, заклепочных и разъемных соединений.

Котел считается выдержавшим испытание, если не будет обнаружено видимых остаточных деформаций, трещин или признаков разрыва, течи в сварных, развальцованных, разъемных и заклепочных соединениях и в основном металле. Гидравлическое испытание должно проводиться водой не ниже 5 и не выше 40 °С.

Инженер специализированной организации проводит техническое освидетельствование в следующие сроки:

- наружный и внутренний осмотры - не реже одного раза в 4 года;
- гидравлическое испытание - не реже одного раза в 8 лет.

Если по условиям производства не представляется возможным предъявить котел для освидетельствования в назначенный срок, владелец обязан предъявить его досрочно. Гидравлическое испытание котлов проводится только при удовлетворительных результатах наружного и внутреннего осмотров.

Владелец обязан самостоятельно проводить наружный и внутренний осмотры после каждой очистки внутренних поверхностей или ремонта элементов, но не реже чем через 12 месяцев, а также перед предъявлением котла для технического освидетельствования. При этом ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию обязан обеспечить устранение выявленных дефектов до предъявления котла для освидетельствования.

На тепловых электрических станциях допускается проведение внутренних осмотров котлов в период их капитального ремонта, но не реже одного раза в 4 года.

Гидравлическое испытание рабочим давлением владелец котла обязан проводить каждый раз после вскрытия барабана, коллектора или ремонта котла, если характер и объем ремонта

не вызывают необходимости внеочередного освидетельствования.

Внеочередное освидетельствование котла должно быть проведено в следующих случаях:

- если котел находился в бездействии более 12 месяцев;
- если котел был демонтирован и установлен на новом месте;
- если произведено выправление выпучин или вмятин, а также ремонт с применением сварки основных элементов котла (барабана, коллектора, жаровой трубы, трубной решетки, трубопроводов в пределах котла, сухопарника, грязевика, огневой камеры);
- если сменено более 15 % анкерных связей любой стенки;
- после замены барабана, коллектора экрана, пароперегревателя, пароохладителя или экономайзера;
- если сменено одновременно более 50 % общего количества экранных и кипяtilьных или дымогарных труб или 100 % пароперегревательных и экономайзерных труб;
- если такое освидетельствование необходимо по усмотрению инспектора Ростехнадзора России, инженера специализированной организации или лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла.

Перед наружным и внутренним осмотрами котел должен быть охлажден и тщательно очищен от накипи, сажи, золы и шлаковых отложений. Внутренние устройства в барабане должны быть удалены, если они мешают осмотру. При сомнении в исправном состоянии стенок или швов лицо, которое проводит освидетельствование, имеет право потребовать вскрытия обмуровки или снятия изоляции полностью или частично, а при проведении внутреннего осмотра котла с дымогарными трубами - полного или частичного удаления труб.

Результаты технического освидетельствования должны записываться в паспорт котла лицом, производящим освиде-

тельство, с указанием разрешенных параметров работы и сроков следующих освидетельствований.

При проведении внеочередного освидетельствования должна быть указана причина, вызвавшая необходимость такого освидетельствования.

Разрешение на эксплуатацию котлов, зарегистрированных в органах Ростехнадзора, выдается инспектором Ростехнадзора не проведения пусконаладочных работ на основании результатов первичного технического освидетельствования и осмотра, его парового опробования. Разрешение на эксплуатацию котла, подлежащего регистрации в органах Ростехнадзора, оформляется записью в паспорте котла инспектором Ростехнадзора, а не подлежащего регистрации — лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла.

На каждом котле, введенном в эксплуатацию, должна быть на видном месте прикреплена табличка 300 x 200 мм с указанием следующих данных:

регистрационный номер;

разрешенное давление;

число, месяц и год следующего внутреннего осмотра и гидравлического испытания.

**Сосуды, работающие под давлением.** Требования к проектированию, устройству, изготовлению, реконструкции, наладке, монтажу, ремонту и эксплуатации сосудов регламентированы «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576-03).

Правила распространяются:

- на сосуды, работающие под давлением воды с температурой выше 115 °С или другой жидкости с температурой превышающей температуру кипения, при давлении 0,07 МПа (0,7 кг/см<sup>2</sup>) без учета гидростатического давления;
- сосуды, работающие под давлением пара или газа свыше 0,07 МПа;
- баллоны, предназначенные для транспортирования и хранения сжатых, сжиженных и растворенных газов под давлением свыше 0,07 МПа;

- цистерны и бочки для транспортирования и хранения сжиженных газов, давление паров которых при температуре до 50 °С превышает давление 0,07 МПа;
- цистерны и сосуды для транспортирования и хранения сжатых, сжиженных газов, жидкостей и сыпучих тел, в которых давление выше 0,07 МПа создается периодически для их опорожнения;
- барокамеры.

Все сосуды, работающие под давлением, должны устанавливаться на открытых площадках в местах, исключаящих скопление людей, или в отдельно стоящих зданиях. Не разрешается установка регистрируемых в органах Ростехнадзора сосудов в жилых, общественных и бытовых зданиях, а также примыкающих к ним помещениях.

Установка сосудов должна исключать возможность их опрокидывания, возможность осмотра, ремонта и очистки их с внутренней и наружной сторон.

Сосуды, на которые распространяются Правила ПБ 03-576-03, до пуска их в работу должны быть зарегистрированы в органах Ростехнадзора (РТН) России.

Регистрации не подлежат:

- сосуды I группы, работающие при температуре стенки не выше 200 °С, у которых произведение давления  $P$  в МПа ( $\text{кгс/см}^2$ ) на вместимость  $V$  в  $\text{м}^3$  (литрах) не превышает 0,05 (500);
- сосуды II, III, IV групп, работающие при  $t < 200$  °С,  $P \cdot V < 1,0$  (10000);
- аппараты воздуходелительных установок и разделения газов, расположенные внутри теплоизоляционного кожуха (регенераторы, колонны, адсорберы, отделители, испарители и т.п.);
- резервуары воздушных электрических выключателей;
- бочки для перевозки сжиженных газов, баллоны вместимостью до 0,1  $\text{м}^3$  (100 л) включительно, установленные стационарно или предназначенные для транспортировки или (и) хранения сжатых, сжиженных и растворенных газов;

- генераторы для получения водорода, используемые гидрометеорологической службой;
- сосуды, включенные в закрытую систему добычи нефти и газа;
- сосуды для хранения или транспортировки сжиженных газов, жидкостей и сыпучих тел, находящихся под давлением периодически при их опорожнении;
- сосуды со сжатыми и сжиженными газами, предназначенные для обеспечения топливом двигателей транспортных средств, на которых они установлены;
- сосуды, установленные в подземных горных выработках.

Регистрация сосуда производится на основании письменного заявления владельца сосуда. Для регистрации должны быть представлены:

- паспорт сосуда;
- удостоверение о качестве монтажа;
- схема включения сосуда, с указанием источника давления, параметра рабочей среды, арматуры, КИП, средств автоматического управления, предохранительных и блокирующих устройств. Схема должна быть утверждена руководством организации;
- паспорт предохранительного клапана с расчетом его пропускной способности.

Орган РТН обязан в течение 5 дней рассмотреть представленную документацию, при соответствии документации правил орган РТН в паспорте сосуда ставит штамп о регистрации, пломбирует документы и возвращает их владельцу сосуда. Отказ о регистрации документов сообщается в письменном виде со ссылками на статьи правил. При перестановке сосуда на новое место или при передаче его другому владельцу до пуска в работу он должен быть перерегистрирован в органах РТН.

Сосуды, на которые распространяются Правила ПБ 03-576-03, должны подвергаться техническому освидетельствованию после монтажа, до пуска в работу, периодически в процессе эксплуатации и в необходимых случаях - внеочередному освидетельствованию. Объем, методы и периодичность освидетель-

ствований сосудов должны быть определены изготовителем (кроме баллонов) и указаны в инструкциях по монтажу и эксплуатации. В случае отсутствия таких указаний техническое освидетельствование проводится в соответствии с Правилами ПБ 03-576-03. Если по условиям производства не представляется возможным предъявить сосуд для освидетельствования в назначенный срок, то владелец должен предъявить его досрочно.

При техническом освидетельствовании допускается использовать все методы неразрушающего контроля. Техническое освидетельствование сосудов, не регистрируемых в органах РТН, проводится лицом, ответственным за осуществление производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Первичное, периодическое и внеочередное техническое освидетельствование сосудов, регистрируемых в органах Ростехнадзора России, проводится специалистом организации, имеющей лицензию Ростехнадзора России на проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств (сосудов).

Техническое освидетельствование включает в себя наружный и внутренний осмотр и гидравлическое испытание. Наружный и внутренний осмотр имеет целью при первичном освидетельствовании проверить, что сосуд установлен и оборудован согласно правилам и представленным документам, а также, что сосуд и его элементы не имеют повреждений.

При периодических и внеочередных освидетельствованиях устанавливается исправность сосуда и возможность его дальнейшей работы.

Внеочередное освидетельствование сосудов, находящихся в эксплуатации, должно быть проведено в следующих случаях:

- если сосуд не эксплуатировался более 12 месяцев;
- если сосуд был демонтирован и установлен на новом месте;
- если произведено выправление выпучин или вмятин, а также реконструкция или ремонт сосуда с применением

ем сварки или пайки элементов, работающих под давлением;

- перед наложением защитного покрытия на стенки сосуда;
- после аварии сосуда или элементов, работающих под давлением, если по объему восстановительных работ требуется такое освидетельствование;
- по требованию инспектора Ростехнадзора России или ответственного по надзору за осуществлением производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Гидравлические испытания имеют целью проверку прочности элементов сосуда и плотности соединений. При наружном и внутреннем осмотре должны быть выявлены и устранены все дефекты, снижающие прочность сосуда. Особое внимание обращается при выявлении дефектов:

- на наличие на поверхности сосуда трещин, надрывов, коррозии стенок, выпучен, раковин, и т.д.;
- на наличие в сварных швах, дефектов сварки, разъеданий и т.д.

Периодичность технических освидетельствований сосудов (наружный и внутренний осмотры, гидравлическое испытание), зарегистрированных в органах Ростехнадзора России, регламентирована ПБ 03-576-03 (табл. 11) в зависимости от свойств рабочей среды, назначения и области применения.

Перед внутренним осмотром и гидравлическими испытаниями сосуд должен быть остановлен, охлажден, отогрет, освобожден от рабочей среды, отключен заглушками. Металлический сосуд должен быть очищен до металла. Сосуды работающие с вредными веществами должны быть подвергнуты тщательной обработке (дегазации, нейтрализации) в соответствии с инструкцией по безопасному ведению работ.

Гидравлическое испытание проводится только при удовлетворительных результатах наружного и внутреннего осмотров. Гидравлическому испытанию подлежат все сосуды после их изготовления. Сосуды, имеющие защитное покрытие или

изоляцию, подвергаются техническому испытанию до наложения покрытия и изоляции. Гидравлическое испытание сосудов (кроме литых) проводится пробным давлением, определяемым по формуле

$$P_{пр} = 1,25P\sigma_{20}/\sigma_t \quad (18)$$

где  $P$  – расчетное давление сосуда МПа (кгс/см<sup>2</sup>);  
 $\sigma_{20}$ ,  $\sigma_t$  – допускаемые напряжения для материала сосуда или его элементов соответственно при 20 °С и расчетной температуре, МПа.

Отношение  $\sigma_{20}/\sigma_t$  принимается по материалу сосуда, для которого оно (кгс/см<sup>2</sup>) является наименьшим.

Для сосудов, изготовленных из литья, пробное давление определяется по формуле

$$P_{пр} = 1,5P\sigma_{20}/\sigma_t \quad (19)$$

Пробное давление при гидравлическом испытании сосудов и деталей, изготовленных из неметаллических материалов с ударной вязкостью более 20 Дж/см<sup>2</sup> (2 кгс/см<sup>2</sup>) определяется по формуле

$$P_{пр} = 1,3P\sigma_{20}/\sigma_t \quad (20)$$

Для сосудов и деталей, изготовленных из неметаллических материалов с ударной вязкостью 20 и менее Дж/см<sup>2</sup> (2 кгс·м/см<sup>2</sup>)  $P_{пр}$  определяется по выражению

$$P_{пр} = 1,6P\sigma_{20}/\sigma_t \quad (21)$$

Для криогенных сосудов при наличии вакуума в изоляционном пространстве  $P_{пр}$  определяется по формулам

$$P_{пр} = 1,25P - 0,1 \text{ , МПа; } \quad P_{пр} = 1,25P - 1 \text{ , кгс/см}^2 \quad (22,23)$$

Гидравлическое испытание металлопластиковых сосудов должно проводиться пробным давлением, определяемым по формуле

$$P_{np} = [1,25K_m + \alpha(1 - K_m)]P\sigma_{20} / \sigma_t, \quad (24)$$

где  $K_m$  – отношение массы металлоконструкции к общей массе сосуда;  
 $\alpha=1,3$  или  $1,6$  – для неметаллических материалов с ударной вязкостью соответственно более 20 Дж/см<sup>2</sup> и 20 Дж/см<sup>2</sup> и менее.

Гидравлическое испытание проводится, как правило, водой. При заполнении сосуда водой, воздух должен быть удален полностью. Температура воды должна быть не ниже 5 °С и не выше 40 °С, если нет других указаний. Разность температуры стенок сосуда и окружающего воздуха во время испытаний не должна вызывать конденсации влаги на поверхности стенок сосуда. При повышении давления в испытываемом сосуде, его необходимо увеличивать плавно. Скорость увеличения давления должна быть указана в технической документации сосуда. Использование сжатого воздуха или другого газа для повышения давления не допускается.

Давление при испытании должно контролироваться двумя манометрами. Оба манометра выбираются одного типа предела измерения, одинакового класса точности, цены деления. Время выдержки сосуда под пробным давлением после его изготовления устанавливается разработчиком проекта, а при отсутствии указаний по таблице 9.

ПБ 03-576-03 разрешают производить гидравлическое испытание действующих сосудов (кроме литых) пробным давлением, исходя из разрешенного для сосуда:  $P_{np}=1,25P_{раб}$ , а для литых  $P_{np}=1,5P_{раб}$ .

Под давлением сосуд должен находиться в течение 5 минут, если нет других указаний изготовителя.

Таблица 9

Время выдержки в зависимости от толщины стенки сосуда

Толщина стенки сосуда, мм	Время выдержки, мин
до 50	10
свыше 50 до 100	20
свыше 100	30
Для литых, неметаллических и многослойных сосудов независимо от толщины стенки	60

После выдержки под пробным давлением, давление уменьшается до расчетного, при котором производят осмотр поверхности сосуда, всех его разъемных и сварных соединений. Обстукивание стенок корпуса, сварных и разъемных соединений во время испытаний не допускается. Сосуд считается выдержавшим гидравлическое испытание, если не обнаружено:

- течи, трещин, слезок, потения в сварных соединениях и на основном металле;
- течи в разъемных соединениях;
- видимых остаточных деформаций, понижения давления по манометру.

В случаях, когда проведение гидравлического испытания невозможно (большое напряжение от веса воды в фундаменте, междуэтажных перекрытиях или в самом сосуде, трудность удаления воды, наличие внутри сосудов футеровки, препятствующей заполнению сосуда водой), разрешается заменять его пневматическим испытанием (воздухом, инертным газом) на такое же пробное давление. Этот вид испытания допускается только при условии контроля методом акустической эмиссии. Пневматические испытания должны проводиться по инструкции, предусматривающей необходимые меры безопасности.

Значение пробного давления и результаты испытаний заносятся в паспорт сосуда лицом, проводящим эти испытания.

Результаты технического освидетельствования записываются в паспорт сосуда с указанием разрешенных параметров

эксплуатации сосудов и сроком следующих освидетельствований. Если при освидетельствовании проводились дополнительные испытания, то в паспорте сосуда должны быть записаны виды и результаты с указанием мест отбора образцов или участка подвергнутого испытаниям. Если при освидетельствовании будут обнаружены дефекты, снижающие прочность сосуда, то его эксплуатация может быть разрешена при пониженных параметрах.

Возможность эксплуатации сосуда при пониженных параметрах должна быть подтверждена расчетом на прочность, при этом должны быть проверены предохранительные клапаны. В случае выявления дефектов, причины которых установить затруднительно, лицо, проводившее техническое освидетельствование сосуда обязано потребовать от владельца сосуда проведение специальных исследований, а в необходимых случаях представления заключения специализированной научно-исследовательской организации о причинах появления дефектов, а также о возможности и условиях дальнейшей эксплуатации. Если при техническом освидетельствовании окажется, что сосуд, вследствие имеющихся дефектов или нарушений правил, находится в состоянии опасном для дальнейшей эксплуатации, работа такого сосуда должна быть запрещена. День проведения технического освидетельствования сосуда устанавливается владельцем и предварительно согласовывается с лицом, проводящим освидетельствование.

Сосуд должен быть остановлен не позднее срока освидетельствования указанного в его паспорте. Владелец не позднее чем за пять дней обязан уведомить о предстоящем освидетельствовании сосуда лицо, выполняющее указанную работу. Владелец несет ответственность за подготовку сосуда для освидетельствования.

Для сосудов, отработавших срок службы установленный проектом изготовителя или другой нормативной документацией, или для которых продлевался расчетный срок службы на основании технического заключения, объем, методы и периодичность технических освидетельствований должны быть определены по результатам технического диагностирования и определения остаточного ресурса, выполненные специализирован-

ной научно-технической организацией или организацией имеющей лицензию органов РТН для выполнения работ.

Разрешение на ввод в эксплуатацию сосуда подлежащего регистрации в органах РТН России выдается инспектором после его регистрации на основании технического освидетельствования и проверки организацией обслуживания и надзора. Разрешение на ввод в эксплуатацию сосуда, не подлежащего регистрации в органах РТН России, выдается лицом, назначенным приказом по организации для осуществления надзора за техническим состоянием и эксплуатацией сосуда, на основании документации изготовителя после технического освидетельствования и проверки организацией обслуживания.

Разрешение на ввод сосуда в эксплуатацию записывается в его паспорте. На каждый сосуд после выдачи Разрешения на его эксплуатацию должны быть нанесены краской на видном месте или на специальной табличке формата не менее 200x150 мм:

- регистрационный номер;
- разрешенное давление;
- число/месяц/год следующих наружных и внутренних осмотров и гидравлические испытания;
- регистрационный номер № XXXXX (в РТН регистрируется);
- разрешенное давление.

Сосуд может быть включен в работу на основании письменного распоряжения администрации организации, после внесения записи о разрешении в паспорт сосуда и нанесения этих данных в виде таблички.

### **Баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов.**

Для хранения и транспортирования сжатых, сжиженных и растворенных газов применяют баллоны вместимостью от 0,4 до 50 л. Наибольшее распространение получили баллоны вместимостью 40 л следующих размеров: наружный диаметр — 219 мм, толщина стенки — 6,8 мм, высота — 1370 мм. Масса баллона без газа — 67 кг. Они рассчитаны на рабочее давление 150 кг/см<sup>2</sup> и испытательное — 225 кг/см<sup>2</sup>.

Баллоны должны рассчитываться и изготавливаться по нормативным документам, согласованным с Ростехнадзором РФ. Баллоны должны иметь вентили, плотно ввернутые в отверстия горловины или в расходно-наполнительные штуцеры у специальных баллонов не имеющих горловины. Баллоны вместимостью более 100 л должны быть снабжены паспортом установленной формы. На них должны устанавливаться предохранительные клапаны. Боковые штуцера вентилях баллонов, наполняемых водородом, и другими горючими газами должны иметь левую резьбу, а для баллонов, наполненных кислородом и другими негорючими газами иметь правую резьбу. Каждый вентиль баллона для взрывоопасных веществ, для вредных веществ I, II класса опасности по ГОСТ 12.1.007-76 должен быть снабжен заглушкой, навертывающейся на боковой штуцер. Вентили в баллонах для кислорода должны ввертываться с применением уплотняющегося материала, загорание которого в среде кислорода исключено. На верхней сферической части каждого баллона должны быть выбиты и отчетливо видны следующие данные:

- товарный знак изготовителя;
- номер баллона;
- фактическая масса порожнего баллона, в кг;
- дата изготовления и следующего освидетельствования (месяц, год);
- рабочее давление в МПа ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ );
- пробное гидравлическое давление в МПа ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ );
- вместимость баллона, л;
- клеймо ОТК (изготовителя);
- номер стандарта для баллонов вместимостью свыше 55 л.

Окраска и маркировка наружных поверхностей баллонов приведена в таблице 10.

Окраска баллонов и надписи на них могут производиться масляными, эмалевыми или нитрокрасками. Окраску вновь изготовленных баллонов осуществляет изготовитель, а при эксплуатации наполнительные станции или испытывающие пункты. Освидетельствование баллонов, за исключением баллонов для ацетилена, включает: осмотр внутренней, за исключением

баллонов для сжиженного углеводородного газа (пропан-бутана) вместимостью до 55 л, и наружной поверхности баллонов; проверку массы и вместимости; гидравлическое испытание. Проверка массы и вместимости бесшовных баллонов до 12 л включительно и свыше 55 л, а также сварных баллонов независимо от вместимости не производится.

Таблица 10

Окраска и нанесение надписей на баллоны

Наименование газа	Окраска баллонов	Текст надписи	Цвет подписи	Цвет полосы
Азот	Черная	Азот	Желтый	Коричневый
Аммиак	Желтая	Аммиак	Черный	То же
Аргон технический	Черная	Аргон технический	Синий	Синий
Аргон чистый	Серая	Аргон чистый	Зеленый	Зеленый
Аргон сырой	Черная	Аргон сырой	Белый	Белый
Ацетилен	Белая	Ацетилен	Красный	«
Бутан	Красная	Бутан	Белый	«
Бутилен	Красная	Бутилен	Желтый	Черный
Водород	Темно-зеленая	Водород	Красный	«
Воздух	Черная	Сжатый воздух	Белый	«
Гелий	Коричневая	Гелий	Белый	«
Закись азота	Серая	Закись азота	Черный	«
Кислород	Голубая	Кислород	Черный	«
Кислород медицинский	Голубая	Кислород медицинский	Черный	«
Нефтегаз	Серая	Нефтегаз	Красный	«
Сернистый ангидрид	Серная	Сернистый ангидрид	Белый	Желтый
Сероводород	Белая	Сероводород	Красный	Красный
Углекислота	Черная	Углекислота	Желтый	«
Фосген	Защитная	То же	«	Красный

## Окончание таблицы 10

Фреон-11	Алюминиевая	Фреон-11	Черный	Синий
Фреон-12	Алюминиевая	Фреон-12	Черный	«
Фреон-13	Алюминиевая	Фреон-13	Черный	2 красные полосы
Фреон-22	Алюминиевая	Фреон-22	Черный	2 желтые полосы
Хлор	Защитная	Хлор	«	Зеленый
Циклопропан	Оранжевая	Циклопропан	Черный	«
Этилен	Фиолетовая	Этилен	Красный	«

При удовлетворительных результатах организация, в которой проведено освидетельствование, выбивает на баллоне свое клеймо круглой формы диаметром 12 мм, дату проведенного и следующего освидетельствования (в одной строке с клеймом). Результаты технического освидетельствования баллонов вместимостью более 100 л заносятся в паспорт баллонов. Клейма на баллонах в этом случае не ставятся.

Освидетельствование баллонов для ацетиленовых наполнительных станций должно производиться на ацетиленовых наполнительных станциях не реже чем через 5 лет и состоит из: осмотра наружной поверхности; проверки пористой массы; пневматического испытания. Состояние пористой массы в баллонах для ацетиленовых наполнительных станций должно проверяться на наполнительных станциях не реже чем через 24 месяца. При удовлетворительном состоянии пористой массы на каждом баллоне должны быть выбиты: год и месяц проверки пористой массы; клеймо наполнительной станции; клеймо диаметром 12 мм с изображением букв "Пм", удостоверяющее проверку пористой массы.

Баллоны для ацетиленовых наполнительных станций, при освидетельствовании испытывают азотом под давлением 3,5 МПа. Результаты освидетельствования баллонов для ацетиленовых наполнительных станций заносят в журнал испытания.

Сроки периодического освидетельствования баллонов, находящихся в эксплуатации приведены в таблице 10.

Наружный и внутренний осмотры ответственным лицом за осуществлением производственного контроля в организации должны проводиться с периодичностью: со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материалов (коррозия и т.п.) со скоростью не более 0,1 мм/год – 2 года, а со скоростью более 0,1 мм/год – 12 месяцев.

Периодичность технических освидетельствований баллонов, находящихся в эксплуатации и не подлежащих регистрации в органах Ростехнадзора должна производиться в сроки, установленные ПБ 03-576-03. Например, периодичность освидетельствования баллонов (наружный и внутренний осмотры, гидравлическое испытание), находящиеся в эксплуатации и предназначенные для наполнения газами, вызывающими разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозию и т.п.) со скоростью более 0,1 мм/год, баллонов, предназначенных для обеспечения топливом двигателей транспортных средств, изготовленных их неметаллических материалов для сжатого газа и баллонов для сжиженного газа составляет 2 года.

Наполненные газом баллоны, рассчитанные на длительный период складского хранения, подвергаются освидетельствованию в выборочном порядке в количестве не менее 5 шт. из партии до 100 баллонов, 10 шт. из партии до 500 баллонов и 20 шт. из партии свыше 500 баллонов. При удовлетворительных результатах освидетельствования срок хранения баллонов продлевают, но не более чем на 2 года. При неудовлетворительных результатах освидетельствования проводят повторное освидетельствование баллонов в таком - же количестве. При неудовлетворительном повторном освидетельствовании дальнейшее хранение всей партии баллонов не допускается.

Объемы и сроки периодических технических освидетельствований баллонов представлены в табл.11.

Таблица 11

Объем и сроки периодических технических  
освидетельствований баллонов

Баллоны	Объем освидетельствования	Периодичность освидетельствования, годы
Баллоны для ацетилена	Осмотр наружной поверхности. Проверка пористой массы (не реже чем через 24 мес). Пневматическое испытание	5
Баллоны, установленные стационарно, установленные постоянно на передвижных средствах, баллоны-сосуды, в	Осмотр внутренней и наружной поверхностей. Проверка массы баллона и его емкости. Гидравлическое испытание	10
которых хранится сжатый воздух, кислород, аргон, азот и гелий с температурой точки росы —35 °С и ниже, замеренной при давлении 15 МПа и выше, баллоны с обезвоженной углекислотой		
Все остальные баллоны, а также баллоны со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материалов (коррозию и т.п.) со скоростью не более 0,1 мм/год и более 0,1 мм/год.	Наружный и внутренний осмотр  Гидравлическое испытание	4  8

### **Цистерны и бочки для перевозки сжиженных газов.**

Цистерны и бочки относятся к сосудам, работающим под давлением, однако специфика их эксплуатации определяет ряд дополнительных требований, которые оговорены в ПБ 03-576-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

*Цистерна* — это передвижной сосуд, постоянно установленный на раме железнодорожного вагона, на шасси автомобиля (прицепа) или на других средствах передвижения и предназначенный для транспортировки и хранения газообразных, жидких и сыпучих веществ.

*Бочка* — это сосуд цилиндрической или другой формы, который можно перекачивать с одного места на другое и ставить на торцы без дополнительных опор. Бочки предназначены для транспортировки и хранения жидких и других веществ.

Цистерны и бочки для сжиженных газов, за исключением криогенных жидкостей, рассчитывают на давление, которое может возникнуть в них при температуре 50 °С, автоцистерны — на давление, соответствующее метеорологическим условиям местности, где они будут эксплуатироваться, но не ниже 35 °С.

Цистерны для сжиженного кислорода и других криогенных жидкостей рассчитывают на давление, при котором будет производиться их опорожнение.

Железнодорожная цистерна в верхней ее части должна иметь люк диаметром не менее 450 мм и при необходимости помост около люка с металлическими лестницами по обе стороны цистерны, снабженными поручнями. Автоцистерны вместимостью 3000 л и более должны быть оснащены круглым люком диаметром не менее 450 мм или люком овальной формы размером по осям не менее 400х450 мм. У цистерн вместимостью до 100 л допускается устройство смотровых люков круглой формы диаметром не менее 80 мм.

Цистерны, наполняемые жидким аммиаком температурой, не превышающей температуру окончания наполнения минус 25 °С могут иметь термоизоляцию или теньевую защиту. Термоизоляционный кожух цистерн для кислорода, азота и других криогенных жидкостей должен быть снабжен разрывной мембраной (рис.13).

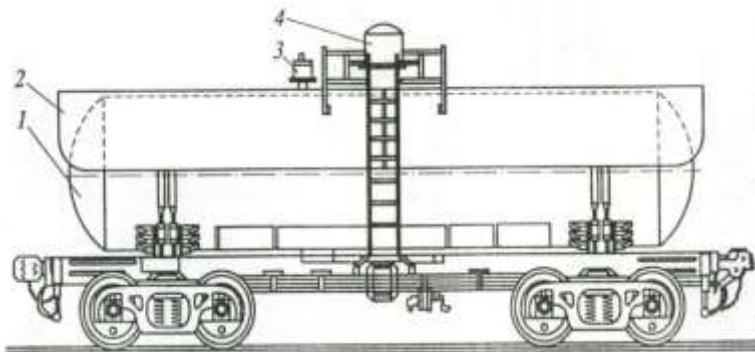


Рис. 13. Железнодорожная цистерна для хлора:  
1 – котел; 2 – теневого кожух; 3 – предохранительный клапан; 4 – защитный колпак

На цистернах и бочках изготовитель должен нанести клеймением следующие паспортные данные: наименование изготовителя или его товарный знак; номер цистерны (бочки); год изготовления и дата освидетельствования; вместимость цистерн ( $\text{м}^3$ ) и бочек (л); массу цистерны в порожнем состоянии без ходовой части (т) и массу бочки (кг); величину рабочего и пробного давления; клеймо ОТК изготовителя; дату проведенного и очередного освидетельствования.

На цистернах клеймо наносят по окружности фланца для люка, а на бочках — на днищах, где располагается арматура. Места клеймения на цистернах и бочках, предназначенных для перевозки сжиженных газов, вызывающих коррозию, после нанесения паспортных данных покрывают антикоррозионным бесцветным лаком.

На рамах цистерн должна быть прикреплена металлическая табличка со следующими паспортными данными: наименование изготовителя или товарный знак; номер; год изготовления; масса цистерны с ходовой частью в порожнем состоянии (т); регистрационный номер цистерны, выбываемый владельцем цистерны после ее регистрации в органе Ростехнадзора; дата очередного освидетельствования.

Наружную поверхность цистерн и бочек окрашивают эмалью или алюминиевой краской в светло-серый цвет и наносят на нее предупредительные надписи и отличительные полосы соответствующих цветов (табл. 12).

Таблица 12

Маркировка цистерн и бочек

Назначение цистерн и бочек	Надписи	Цвет надписи	Цвет полос
Для аммиака	«Аммиак» «Ядовито» «Сжиженный газ»	Черный	Желтый
Для хлора	«Хлор» «Ядовито» «Сжиженный газ»	Зеленый	Защитный
Для фосгена	«Ядовито» «Сжиженный газ»	Красный	То же
Для кислорода	«Опасно»	Черный	Голубой
Для всех остальных негорючих газов	Наименование газа и слово «Опасно»	Желтый	Черный
Для горючих газов	Наименование газа и слово «Опасно»	Черный	Красный

Отличительные полосы наносят по всей длине корпуса цистерны по средней линии, а надписи — с каждой стороны корпуса над полосой, с левой стороны — наименование газа, с правой — остальные надписи (рис.14). На бочки наносят две отличительные полосы по окружности на расстоянии 200 мм от каждого днища, а надписи делают между полосами.

Окраска новых цистерн и бочек, а также нанесение на них полос и надписей осуществляется изготовителем, а цистерн и бочек, находящихся в эксплуатации, — организацией, производящей их наполнение. Окраску, нанесение полос и надписей на железнодорожные пропан-бутановые и пентановые цистерны, находящиеся в эксплуатации, выполняет владелец цистерн.

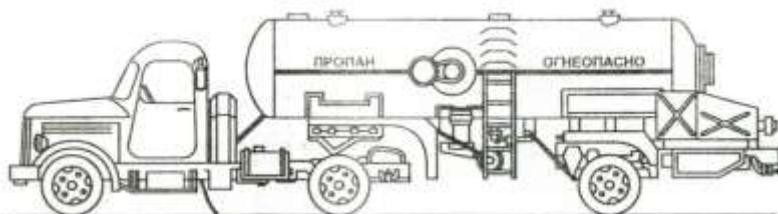


Рис. 14. Пример нанесения надписей и отличительных полос на автомобильные цистерны для перевозки сжиженных газов (в данном примере – цвет букв – черный, полос – красный)

Цистерны оснащают вентилями с сифонными трубками для слива и налива среды, вентилем для выпуска паров из верхней части цистерны, пружинным предохранительным клапаном, штуцером для подсоединения манометра, указателем уровня жидкости. Установленный на цистерне предохранительный клапан оборудуют колпаком с отверстиями для выпуска газа в случае открытия клапана. Каждый наливной и спускной вентиль должен быть снабжен заглушкой.

На днище бочек (кроме бочек для хлора и фосгена) устанавливается вентиль для наполнения и слива среды. У бочек для хлора и фосгена наливной и сливной вентили снабжаются сифонами. Цистерны и бочки можно заполнять только тем газом, для перевозки и хранения которого они предназначены.

Все цистерны и бочки, зарегистрированные в органах Ростехнадзора России и находящиеся в эксплуатации, проходят техническое освидетельствование (наружный и внутренний осмотр и гидравлическое испытание), периодичность которого составляет: для железнодорожных цистерн, предназначенных для транспортирования пропан-бутана и пентана и изолированных на основе вакуума – 10 лет; для цистерн, изготовленных из сталей 09Г2С и 10Г2СД, прошедших термообработку в собранном виде и предназначенных для перевозки аммиака – 8 лет.

Наружные и внутренние осмотры цистерн, предназначенных для перевозки сжиженных газов, вызывающих разрушение и физико-химическое превращение материалов (коррозию и

т.п.) и всех остальных цистерн – проводятся с периодичностью 4 года, а гидравлическое испытание – 8 лет. Ответственным за осуществление производственного контроля в организации наружный и внутренний осмотр для этих групп сосудов должен производиться соответственно через 12 месяцев и 2 года.

Наружные и внутренние осмотры цистерн и бочек не регистрируемых в органах Ростехнадзора России, в которых давление выше 0,07 МПа создается периодически для их опорожнения, а также предназначенных для транспортирования сжиженных газов, вызывающих разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозию и т.п.) со скоростью более 0,1 мм/год должны проводиться с периодичностью в 2 года, а гидравлические испытания соответственно через 8 лет и 2 года. Наружный осмотр и гидравлическое испытание цистерн и бочек для сжиженных газов, вызывающих коррозию со скоростью не более 0,1 мм/год не реже 1 раза в 4 года.

Техническое освидетельствование цистерн и бочек может быть проведено и досрочно, если в процессе ремонта корпуса выполнялись сварка, пайка или были заменены элементы, работающие под давлением.

Перед наполнением цистерн и бочек газами проводят тщательный осмотр наружной поверхности, проверяют исправность и герметичность арматуры, наличие остаточного давления и соответствие параметров имеющегося в них газа назначению цистерны или бочки.

Запрещается наполнять газом неисправные цистерны или бочки, если не исправна арматура и контрольно-измерительные приборы, отсутствует надлежащая окраска или надписи, в цистернах или бочках находится не тот газ, для которого они предназначены, а также истек срок их освидетельствования.

После наполнения цистерн или бочек газом на боковые штуцеры вентилей устанавливают заглушки, а арматуру цистерн закрывают предохранительным колпаком, который затем пломбируют.

### **Трубопроводы пара и горячей воды.**

Требования к устройству, изготовлению, монтажу, ремонту и эксплуатации трубопроводов, транспортирующих водяной пар с рабочим давлением более 0,07 МПа или горячую воду с

температурой свыше 115 °С, определены Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды (ПБ 10-573-03). Правила не распространяются на: трубопроводы, расположенные в пределах котла до головной задвижки или в пределах, установленных техническими условиями на изготовление котла; сосуды, входящие в систему трубопроводов и являющиеся их неотъемлемой частью (водоотделители, грязевики); трубопроводы первой категории с наружным диаметром менее 51 мм и трубопроводы II, III и IV категорий с наружным диаметром менее 76 мм; сливные, продувочные и выхлопные трубопроводы; трубопроводы, изготовленные из неметаллических материалов, а также трубопроводы специальных установок военного ведомства, атомных электростанций и установок, трубопроводы на морских и речных судах и объектах подводного применения.

Регистрации в местных органах Ростехнадзора России подлежат трубопроводы I категории с условным проходом более 70 мм, трубопроводы II и III категории с условным проходом более 100 мм, а также трубопроводы IV категории, расположенные в пределах зданий тепловых электростанций и котельных с условным проходом более 100 мм до пуска их в работу. Другие трубопроводы, на которые распространяются настоящие Правила, подлежат регистрации в организации, являющейся владельцем трубопровода.

Регистрация трубопроводов в органах Ростехнадзора России производится после проведения технического освидетельствования на основании письменного заявления администрации организации - владельца трубопровода.

При регистрации трубопроводов в органах Ростехнадзора России организацией, являющейся владельцем трубопровода, должны представляться следующие документы:

- паспорт трубопровода;
- исполнительная схема трубопровода с указанием на ней:
  - а) марки стали, диаметров, толщин труб, протяженности трубопровода;

- б) расположения опор, компенсаторов, подвесок, арматуры, воздушников и дренажных устройств;
  - в) сварных соединений с указанием расстояний между ними и от них колодцев и абонентских вводов;
  - г) расположения указателей для контроля тепловых перемещений с указанием проектных величин перемещений, устройств для измерения ползучести (для трубопроводов, которые работают при температурах, вызывающих ползучесть металла).
- свидетельство об изготовлении элементов трубопровода;
  - свидетельство о монтаже трубопровода;
  - акт приемки трубопровода владельцем от монтажной организации.

Орган Ростехнадзора России в течение пяти дней должен рассмотреть представленную документацию. При соответствии документации на трубопровод требованиям Правил орган Ростехнадзора России регистрирует трубопровод, ставит в паспорте штамп и возвращает паспорт со всеми документами владельцу трубопровода. Отказ в регистрации сообщается владельцу в письменном виде с указанием причин отказа и со ссылкой на соответствующие пункты Правил.

Наружному осмотру и гидравлическому испытанию зарегистрированные в органах Ростехнадзора трубопроводы подвергаются перед пуском вновь смонтированного трубопровода или после ремонта, связанного со сваркой, и при пуске трубопровода после нахождения его в состоянии консервации свыше 2 лет; наружному осмотру — не реже 1 раза в 3 года. Освидетельствование трубопроводов осуществляется специалистами организации, имеющей лицензию Ростехнадзора на экспертизу промышленной безопасности.

Владелец трубопроводов обязан проводить периодический наружный осмотр трубопроводов всех категорий не реже 1 раза в год, а наружный осмотр и гидравлическое испытание трубопроводов, не подлежащих регистрации в органах Ростехнадзора, перед пуском в эксплуатацию после монтажа, ремонта, связан-

ного со сваркой, и при пуске после консервации трубопровода свыше 2 лет. Освидетельствование проводится лицом ответственным за исправленное состояние и безопасную эксплуатацию трубопроводов.

Наружный осмотр преследует цель не только установить по внешнему виду качество сварных и фланцевых соединений, но и определить состояние сальников, проверить соблюдение величины и направления уклонов, прогиба трубопровода, прочность несущих конструкции, правильность расположения подвижных опор, надежность закрепления труб в «мертвых точках», доступность арматуры при ее эксплуатации и ремонте и т. д. Такой осмотр проводится до наложения изоляции.

Наружный осмотр трубопроводов, проложенных открытым способом или в проходных и полупроходных каналах, может производиться без снятия изоляции. Наружный осмотр трубопроводов при прокладке в непроходных каналах или при бесканальной прокладке производится путем вскрытия грунта отдельных участков и снятия изоляции не реже чем через каждые два километра трубопровода.

Гидравлическому испытанию трубопровод подвергают после наружного осмотра. Цель гидравлических испытаний – проверка плотности и прочности трубопроводов и их элементов, а также всех сварных и других соединений.

Гидравлическому испытанию подлежат:

а) все элементы и детали трубопроводов; их гидравлическое испытание не является обязательным, если они подвергались 100 % контролю ультразвуком или иным равноценным методом неразрушающей дефектоскопии;

б) блоки трубопроводов; их гидравлическое испытание не является обязательным, если все составляющие их элементы были подвергнуты испытанию в соответствии с пунктом «а», а все выполненные при их изготовлении и монтаже сварные соединения проверены методами неразрушающей дефектоскопии (ультразвуком или радиографией) по всей протяженности;

в) трубопроводы всех категорий со всеми элементами и их арматурой после окончания монтажа.

Гидравлическое испытание трубопроводов должно производиться при положительной температуре окружающего возду-

ха. Температура воды должна быть не ниже 5 °С и не выше 40 °С. При проведении испытаний паропроводов, работающих с давлением 10 МПа и выше, температура их стенок должна быть не менее плюс 10 °С.

Испытательное давление должно составлять:

- для стальных трубопроводов, работающих при давлении до 0,5 МПа, а также трубопроводов с температурой стенки более 400 °С—1,5 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа;
- для стальных трубопроводов при давлениях от 0,5 МПа и выше – 1,25 рабочего давления, но не менее рабочего плюс 0,3 МПа;
- для прочих трубопроводов — 1.25 рабочего давления.

Трубопровод должен находиться под испытательным давлением в течение 10 мин, после чего давление снижают до рабочего. При рабочем давлении наружный осмотр трубопровода повторяется.

Результаты гидравлического испытания считаются удовлетворительными, если не произошло падения давления по манометру, а в сварных швах, трубах, корпусах арматуры и т.д. не обнаружено признаков разрыва, течи и запотевания. В отдельных случаях гидравлическое испытание заменяют пневматическим.

При техническом освидетельствовании трубопровода обязательно присутствие лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода. Результаты технического освидетельствования и заключение о возможности эксплуатации трубопровода с указанием разрешенного давления и сроков следующего освидетельствования должны быть записаны в паспорт трубопровода лицом, производившим освидетельствование.

Если при освидетельствовании трубопровода окажется, что он находится в аварийном состоянии или имеет серьезные дефекты, вызывающие сомнение в его прочности, то дальнейшая эксплуатация трубопровода должна быть запрещена, а в паспорте сделана соответствующая мотивированная запись.

Разрешение на эксплуатацию трубопроводов, подлежащих регистрации в органах Ростехнадзора России, записывается в паспорт трубопровода инспектором Ростехнадзора России, а не подлежащих регистрации - лицом, ответственным за их исправное состояние и безопасную эксплуатацию.

Разрешение на включение в работу трубопроводов, как регистрируемых, так и не регистрируемых в органах Ростехнадзора России, выдается лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопроводов, на основании проверки готовности их к пуску и оформляется записью в сменном журнале.

На каждый трубопровод после его регистрации в специальные таблички форматом не менее 400x300 мм должны быть внесены следующие данные:

- регистрационный номер;
- разрешенное давление;
- температура среды;
- дата (месяц и год) следующего наружного осмотра.

На каждом трубопроводе должно быть не менее трех табличек, которые должны устанавливаться по концам и в середине трубопровода. Если один и тот же трубопровод размещается в нескольких помещениях, табличка должна быть на трубопроводе в каждом помещении.

По истечении расчетного срока службы (расчетного ресурса) трубопровод должен пройти техническое диагностирование по методике, согласованной с Ростехнадзором России, или демонтирован. Техническое диагностирование должно выполняться организацией, имеющей лицензию Ростехнадзора России на проведение экспертизы промышленной безопасности.

## **1.7. Требования безопасности при эксплуатации сосудов, баллонов и трубопроводов**

### **1.7.1. Организационные меры по обеспечению безопасной эксплуатации опасных производственных объектов**

Руководитель организации должен принять все меры для обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов. Ряд этих мер являются обязательными и зафиксированы требованиями нормативных документов.

#### **Паровые и водогрейные котлы**

В соответствии с требованиями ПБ 10-574-03 («Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов», утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 11 июня 2003 г. № 88) администрация организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, в состав которого входят паровые и водогрейные котлы, обязана:

- обеспечивать соблюдение требований Федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.97 № 116-ФЗ, других федеральных законов Российской Федерации, а также нормативных документов в области промышленной безопасности;
- обеспечивать укомплектованность штата работников, связанных с эксплуатацией котлов, в соответствии с установленными требованиями;
- допускать к работе на паровых и водогрейных котлах лиц, удовлетворяющих квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе;
- назначить ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов из числа специалистов, прошедших проверку знаний в установленном порядке;

- разработать и утвердить инструкцию ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов;
- разработать и утвердить производственную инструкцию для персонала, обслуживающего котлы, на основе инструкций организаций-изготовителей по монтажу и эксплуатации котлов с учетом компоновки и местных условий эксплуатации, установленного оборудования. Инструкция должна находиться на рабочих местах и выдаваться под расписку обслуживающему персоналу;
- обеспечивать подготовку и аттестацию работников в области промышленной безопасности;
- иметь нормативные правовые акты и нормативные технические документы, устанавливающие правила ведения работ на паровых и водогрейных котлах;
- организовывать и проводить производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации паровых и водогрейных котлов в соответствии с Правилами организации и осуществления требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте, утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации от 10.03.99 № 263;
- обеспечивать наличие и функционирование необходимых приборов и систем контроля за эксплуатацией котлов;
- проводить освидетельствование и диагностику котлов в определенные сроки и по предписанию Ростехнадзора России и его территориальных органов;
- предотвращать проникновение посторонних лиц в помещения, где размещены котлы;
- заключать договоры страхования риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта, на котором используются котлы;
- выполнять распоряжения и предписания Ростехнадзора России и его территориальных органов и должностных

лиц, отдаваемые ими в соответствии с их полномочиями;

- осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на котлах, оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварий;
- анализировать причины возникновения аварий и инцидентов при эксплуатации котлов, принимать меры по их устранению. Вести учет аварий и инцидентов на котлах;
- своевременно информировать в установленном порядке Ростехнадзор России, его территориальные органы, а также иные органы государственной власти, органы местного самоуправления и население об аварии при эксплуатации котлов;
- представлять в Ростехнадзор России или в его территориальный орган информацию об авариях и инцидентах, причинах их возникновения и принятых мерах.

**Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов обязан:**

- регулярно осматривать котлы в рабочем состоянии;
- ежедневно в рабочие дни проверять записи в сменном журнале с росписью в нем;
- проводить работу с персоналом по повышению его квалификации;
- проводить техническое освидетельствование котлов;
- хранить паспорта котлов и инструкции организаций-изготовителей по их монтажу и эксплуатации;
- проводить противоаварийные тренировки с персоналом котельной;
- участвовать в обследованиях и технических освидетельствованиях;
- проверять правильность ведения технической документации при эксплуатации и ремонте котлов;
- участвовать в комиссии по аттестации и периодической проверке знаний у ИТР и обслуживающего персонала;

- своевременно выполнять предписания, выданные органами Ростехнадзора России.

**Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов имеет право:**

- отстранять от обслуживания котлов персонал, допускающий нарушения инструкций или показавший неудовлетворительные знания;
- представлять руководству предприятия предложения по привлечению к ответственности инженерно-технических работников и лиц из числа обслуживающего персонала, нарушающих правила и инструкции;
- представлять руководству предприятия предложения по устранению причин, порождающих нарушения требований правил и инструкций.

#### **Электрические котлы**

В соответствии с требованиями ПБ 10-575-03 («Правила устройства и безопасной эксплуатации электрических котлов и электродогревательных»), утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 11 июня 2003 г. № 89) руководство организации должно обеспечить содержание котлов в исправном состоянии и безопасные условия их эксплуатации. В этих целях администрация обязана:

- **назначить ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов из числа специалистов, прошедших проверку знаний в установленном порядке;**
- обеспечить специалистов правилами и руководящими указаниями по безопасной эксплуатации котлов, утвержденных в установленном порядке;
- назначить в необходимом количестве обслуживающий персонал, обученный и имеющий удостоверения на право обслуживания котлов;
- разработать и утвердить инструкцию для персонала, обслуживающего котлы на основе инструкции организации-изготовителя по монтажу и эксплуатации котла с учетом компоновки оборудования. Инструкция должна быть выдана под роспись обслуживающему персоналу

и находиться на рабочих местах. В случае реконструкции котла производственная инструкция должна корректироваться;

- установить такой порядок, чтобы персонал, на который возложены обязанности по обслуживанию котлов, вел тщательные наблюдения за порученным ему оборудованием путем его осмотра, проверки исправности электрооборудования, действия арматуры, контрольно-измерительных приборов, предохранительных клапанов, средств сигнализации и защиты, питательных устройств. Для записи результатов осмотра и проверки должен вестись сменный журнал;
- установить порядок и обеспечить периодичность проверки знаний руководителями и специалистами правил, норм и инструкций по технике безопасности в соответствии с Положением о порядке подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Ростехнадзору России (РД 03-444-02), утвержденным постановлением Госгортехнадзора России от 30.04.02 № 21, зарегистрированным Минюстом России 31.05.02 г., рег. № 3489;
- организовать периодическую проверку знаний персоналом производственных инструкций;
- обеспечить выполнение специалистами требований правил, а обслуживающим персоналом - инструкций;
- обеспечить проведение технических освидетельствований котлов в установленные сроки.

Ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов приказом по организации назначается начальник котельной, а при отсутствии в штате котельной начальника - специалист, выполняющий функции начальника котельной. Номер и дата приказа о назначении ответственного лица должны быть записаны в паспорт котла.

Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов должен иметь специальное теплотехниче-

ское или электротехническое образование. Специалисты, имеющие теплотехническое или электротехническое образование, должны пройти специальную подготовку соответственно по электротехнической или теплотехнической части с последующей проверкой знаний Правил и инструкций комиссией с участием инспектора Ростехнадзора России. В отдельных случаях ответственным за безопасную эксплуатацию котлов может быть специалист, не имеющий теплотехнического или электротехнического образования, при условии, если он пройдет специальную подготовку и сдаст экзамены комиссии с участием инспектора Госгортехнадзора России. На время отсутствия ответственного лица (отпуск, командировка, болезнь) выполнение его обязанностей должно быть возложено приказом на другого специалиста, прошедшего проверку знаний Правил.

**Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов должен обеспечить:**

- содержание котлов в исправном состоянии;
- своевременное проведение технических обслуживаний, испытаний и планово-предупредительных ремонтов котлов и подготовку их к техническому освидетельствованию;
- своевременное устранение выявленных неисправностей, а обслуживание котлов обученным и аттестованным персоналом;
- обслуживающий персонал инструкциями, их изучение и периодическую проверку знаний;
- выполнение обслуживающим персоналом производственных инструкций.

Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов обязан:

- регулярно осматривать котлы в рабочем состоянии;
- ежедневно в рабочие дни проверять записи в сменном журнале и расписываться в нем;
- проводить работу с персоналом по повышению квалификации;
- проводить техническое освидетельствование котлов;

- хранить паспорта котлов и инструкции организаций-изготовителей по их монтажу и эксплуатации;
- проводить противоаварийные тренировки с персоналом котельной;
- участвовать в обследованиях и технических освидетельствованиях;
- проверять правильность ведения технической документации при эксплуатации и ремонте котлов;
- участвовать в комиссии по аттестации и периодической проверке знаний у специалистов и обслуживающего персонала;
- своевременно выполнять предписания, выданные органами государственного надзора.

**Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов имеет право:**

- отстранять от обслуживания котлов персонал, допускающий нарушение инструкций или показавший не удовлетворительные знания;
- представлять руководству организации предложения по привлечению к ответственности специалистов и лиц обслуживающего персонала, нарушающих правила и инструкции в соответствии с законодательством;
- представлять руководству организации предложения по устранению причин, порождающих нарушения требований правил и инструкций.

#### **Сосуды, работающие под давлением.**

В соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576-03 утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 11 июня 2003 г. № 91) организация — владелец сосудов, работающих под давлением, обязан обеспечить содержание этих сосудов в исправном состоянии и их безопасную эксплуатацию. В связи с этим необходимо назначить приказом из числа специалистов, прошедших проверку знаний и правил в установленном порядке, ответственного за исправное состояние и безопасное действие сосудов, а также ответственных за осуществление производственного контроля за соблюдением требований

промышленной безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Количество ответственных лиц должно определяться из расчета времени, необходимого для своевременного и качественного выполнения возложенных на них обязанностей.

Кроме того, владелец сосудов обязан:

- назначить необходимое количество лиц обслуживающего персонала, обученного и имеющего удостоверение на право обслуживания сосудов, а также установить такой порядок, чтобы персонал, на который возложены обязанности, вел тщательное наблюдение за порученным ему оборудованием путем его осмотра, проверки действия арматуры, КИП, предохранительных и блокировочных устройств и поддержание сосудов в исправном состоянии. Результаты осмотра и проверки записываются в сменный журнал;
- обеспечить проведение технического освидетельствования и диагностики сосудов в установленные сроки;
- обеспечить порядок и периодичность проверки знаний руководящими работниками и специалистами Правил, организовать периодическую проверку знаний персоналом, инструкций по режиму работы и безопасному обслуживанию сосудов, обеспечить специалистов правилами и руководящими указаниями по безопасной эксплуатации сосудов, а персонал - инструкциями, обеспечить выполнение специалистами настоящих правил, а обслуживающим персоналом - инструкций.

Ответственный или группа по надзору за техническим состоянием эксплуатируемого сосуда должны осуществлять свою работу по плану, утвержденному руководством организации.

Ответственный обязан:

- осматривать сосуды в рабочем состоянии и проверять соблюдение установленных режимов при их эксплуатации;
- проверять техническое освидетельствование сосуда;
- осуществлять контроль за подготовкой и своевременным предъявлением сосуда для освидетельствования;

- вести книгу учета и освидетельствования сосудов как зарегистрированных, так и не подлежащих регистрации;
- контролировать выполнение предписаний органов РТН; своевременность и полноту проведения планов предупредительных ремонтов;
- проверять соблюдение установленного правового порядка допуска рабочих к обслуживанию сосудов, а также участвовать в комиссиях по аттестации и периодической проверке знаний у специалистов и обслуживающего персонала;
- проверять выдачу инструкций персоналу и наличие их на рабочих местах;
- проверять правильность ведения технической документации при эксплуатации и ремонте сосудов, участвовать в обследовании и техническом освидетельствовании сосудов, проводимых инспектором РТН или специалистом специальной организации.

При выявлении неисправностей или нарушении правил и инструкций принять меры по устранению этих неисправностей, а в случае необходимости, принять меры по выводу сосуда из работы.

*Ответственному по надзору предоставляется право:*

- выдавать обязательные для исполнения руководством и специалистами предписания по устранению нарушений правил;
- давать руководству предложения по устранению причин нарушений правил;
- при выявлении необученных лиц, а также лиц показывающих неудовлетворительные знания, предлагать руководству подразделений отстранять их от обслуживания сосудов;
- представлять руководству предложения по привлечению к ответственности специалистов и обслуживающего персонала, нарушивших правила и инструкции.

Ответственность за исправное состояние и безотказное действие сосудов возлагается приказом на работника, которому

подчиняется персонал. Номер и дата приказа по назначению ответственного должны быть занесены в паспорт сосуда.

На время отпуска, командировок, болезней и др. случаев отсутствия ответственного выполнение его обязанностей возлагается приказом на др. работников, прошедших проверку знаний (запись в паспорте при этом не делается).

Ответственный за исправное состояние должен:

- следить за содержанием сосуда в исправном состоянии;
- содержать и обслуживать сосуд обученным и аттестованным персоналом;
- следить за выполнением персональных инструкций;
- следить за проведением своевременных ремонтов и подготовкой сосуда к техническому освидетельствованию;
- обеспечить обслуживающий персонал инструкциями, а также проводить периодическую проверку знаний.

*Ответственный* за исправное состояние и эксплуатацию обязан:

- осматривать сосуд в рабочем состоянии с установленной руководством периодичностью;
- ежедневно проверять записи в сменном журнале с росписью в нем, проводить работу с персоналом по повышению его квалификации;
- участвовать в техническом освидетельствовании;
- хранить паспорта и инструкции изготовителя по монтажу и эксплуатации;
- вести учет наработки циклов нагружения сосудов, эксплуатирующихся в циклических режимах.

### **Трубопроводы пара и горячей воды**

В соответствии с требованиями ПБ 10-573-03 («Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 11 июня 2003 г. № 90) руководство организации — владельца трубопровода обеспечивает содержание трубопроводов в исправном состоянии и безопасные условия их эксплуатации путем организации надлежащего обслуживания.

В этих целях владельцу необходимо:

- **назначить ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопроводов из числа инженерно-технических работников, прошедших проверку знаний в установленном порядке;**
- обеспечить инженерно-технических работников правилами и руководящими указаниями по безопасной эксплуатации трубопроводов (циркулярами, информационными письмами, инструкциями и др.);
- назначить необходимое количество лиц обслуживающего персонала, обученного и имеющего удостоверение на право обслуживания трубопроводов;
- разработать и утвердить инструкцию для персонала, обслуживающего трубопроводы. Инструкция должна быть выдана под расписку обслуживающему персоналу и вывешена на рабочих местах.
- установить такой порядок, чтобы персонал, на который возложены обязанности по обслуживанию трубопроводов, вел тщательное наблюдение за порученным ему оборудованием путем осмотра, проверки исправности действия арматуры, контрольно-измерительных приборов и предохранительных устройств; для записи результатов осмотра и проверки должен вестись сменный журнал;
- установить порядок и обеспечить периодичность проверки знания руководящими и инженерно-техническими работниками правил, норм и инструкций по технике безопасности;
- организовать периодическую проверку знаний персоналом инструкций;
- обеспечить выполнение инженерно-техническими работниками правил, а обслуживающим персоналом - инструкций.

Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопроводов назначается руководством организации - владельца трубопроводов. Номер и дата приказа о назначении ответственного лица должны записываться в паспорт трубопровода до его регистрации в территориальных органах

Ростехнадзора России, а также каждый раз после назначения нового ответственного лица.

Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопроводов назначается из числа специалистов, прошедших проверку знаний в соответствии с Положением о порядке подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов подконтрольных Ростехнадзору России, утвержденным постановлением Госгортехнадзора России от 30.04.02 № 21, зарегистрированным Минюстом России 31.05.02 г., рег. № 1706.

Ответственность за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопроводов должна быть возложена на руководящего работника, которому непосредственно подчинен персонал, обслуживающий трубопроводы. На время отсутствия ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопроводов (отпуск, командировка, болезнь) исполнение его обязанностей должно быть возложено приказом по организации на другого специалиста, прошедшего проверку знаний Правил. При этом запись в паспорт трубопровода не делается.

Организация обязана обеспечить ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопроводов всем комплектом нормативно-технической документации (правилами, циркулярами, информационными письмами, инструкциями и др.). Кроме того обязана обеспечить ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопроводов необходимыми материальными средствами для выполнения им своих обязанностей (спецодеждой, приборами и инструментами, канцелярскими принадлежностями и др.).

**Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопроводов обязан:**

- допускать к обслуживанию трубопроводов только обученный и аттестованный персонал;
- своевременно извещать комиссию по периодической и внеочередной проверке знаний о предстоящих проверках и обеспечить явку персонала для проверки знаний;

- обеспечивать обслуживающий персонал производственными инструкциями, разработанными на основе инструкций организаций-изготовителей по монтажу и эксплуатации с учетом компоновки оборудования. Инструкции выдаются обслуживающему персоналу под расписку и постоянно находятся на рабочих местах;
- обеспечивать прохождение обслуживающим персоналом периодических медицинских обследований;
- обеспечивать ведение и хранение технической документации по эксплуатации и ремонтам трубопроводов (паспортов, сменного и ремонтного журналов, журнала контрольных поверок манометров и др.);
- ежедневно в рабочие дни проверять записи в сменном журнале с росписью в нем;
- выдавать письменное распоряжение на пуск трубопроводов в работу после проверки готовности к эксплуатации и организации их обслуживания;
- обеспечивать каждый трубопровод, введенный в эксплуатацию, табличкой, размерами не менее 400x300 мм с указанием на ней необходимых сведений о трубопроводе (регистрационный номер, разрешенное давление, температура среды, дата следующего наружного осмотра (месяц, год));
- допускать к применению трубопроводы, соответствующие требованиям промышленной безопасности;
- организовывать своевременную подготовку к техническому освидетельствованию трубопроводов, зарегистрированных в органах Ростехнадзора России, и участвовать в этих освидетельствованиях;
- проводить своевременное техническое освидетельствование трубопроводов;
- обеспечивать вывод трубопроводов в ремонт в соответствии с графиком планово-предупредительных ремонтов;
- участвовать в обследованиях, проводимых органами Ростехнадзора России, и выполнять предписания, выдаваемые по результатам обследований;

- проводить инструктаж и противоаварийные тренировки с персоналом, обслуживающим трубопроводы;
- устанавливать порядок приемки и сдачи смены обслуживающим трубопроводы персоналом;
- обеспечивать устранение выявленных во время технического освидетельствования или диагностирования неисправностей или дефектов до пуска трубопроводов в эксплуатацию;

**Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопроводов имеет право:**

- осуществлять свободный доступ во все помещения, связанные с эксплуатацией трубопроводов в любое время суток;
- участвовать в деятельности комиссии по расследованию причин аварий, инцидентов и несчастных случаев, произошедших при эксплуатации трубопроводов;
- участвовать в работе комиссии по проверке знаний у специалистов и обслуживающего трубопроводы персонала;
- отстранять от обслуживания трубопроводов персонал, допустивший нарушения инструкций или показавший неудовлетворительные знания во время периодической или внеочередной проверках знаний и во время противоаварийных тренировок;
- предоставлять руководству организации предложения по привлечению к ответственности специалистов и обслуживающий персонал, допустивших нарушения правил и инструкций;
- предоставлять руководству организации предложения по устранению причин, вызывающих нарушения требований правил и инструкций.

**Грузоподъемные краны**

В соответствии с требованиями ПБ 10-382-00 («Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»), утверждены постановлением Госгортехнадзора России от

31 декабря 1999 г. № 98 с поправками согласно письму Управления по котлонадзору и надзору за подъемными сооружениями от 10 января 2001 г. № 12-01/15) руководители организаций и индивидуальные предприниматели — владельцы кранов, грузозахватных приспособлений, крановых путей, а также руководители организаций и индивидуальные предприниматели, эксплуатирующие краны, обязаны обеспечить содержание их в исправном состоянии и безопасные условия работы путем организации надлежащего освидетельствования, осмотра, ремонта, надзора и обслуживания.

В этих целях должны быть назначены инженерно-технический работник по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов, грузозахватных приспособлений и тары; инженерно-технический работник, ответственный за содержание грузоподъемных кранов в исправном состоянии, и лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами.

Для организаций с малым числом кранов (до трех регистрируемых кранов) и малой численностью работников, из-за чего не могут быть назначены все ответственные специалисты, предусмотренные Правилами, по согласованию с органами Ростехнадзора выполнение обязанностей инженерно-технического работника, ответственного за содержание грузоподъемных кранов в исправном состоянии, и лица, ответственного за безопасное производство работ кранами, может возлагаться на одного инженерно-технического работника или (по договору) на специалиста сторонней специализированной организации.

В тех случаях, когда владелец крана не имеет возможности назначить ответственных специалистов, предусмотренных настоящими Правилами, допускается по согласованию с органами Ростехнадзора возлагать их обязанности на работников сторонней специализированной организации.

Структура надзора за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов приведена на рисунке 15.



Рис. 15. Структура надзора за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов

**Инженерно-технический работник по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов обязан:**

- осуществлять надзор за техническим состоянием и безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов;
- проводить освидетельствование грузоподъемных кранов и выдавать разрешение на их эксплуатацию в случаях, предусмотренных Правилами;
- контролировать выполнение предписаний, выданных органами Ростехнадзора;
- участвовать в работе аттестационных комиссий;
- контролировать наличие и выполнение производственных инструкций обслуживающим персоналом, инженерно-техническими работниками, ответственными за содержание грузоподъемных кранов в исправном состоянии, и лицами, ответственными за безопасное производство работ кранами;
- проверять выполнение правил безопасности, проектов производства работ и технологических регламентов при производстве работ грузоподъемными кранами.

При выявлении неисправностей, а также нарушений Правил при работе грузоподъемных кранов и их обслуживании ИТР по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов должен принять меры по их устранению, а в случае необходимости остановить кран.

Инженерно-технический работник, ответственный за содержание грузоподъемных кранов в исправном состоянии, обязан обеспечить:

- содержание в исправном состоянии грузоподъемных кранов;
- обслуживание и ремонт грузоподъемных кранов обученным и аттестованным персоналом;
- своевременную подготовку грузоподъемного крана к техническому освидетельствованию, а также подготовку к обследованию крана, отработавшего нормативный срок службы;
- вывод в ремонт грузоподъемного крана согласно графику;
- соблюдение марочной системы при эксплуатации мостовых кранов;
- выполнение установленного порядка допуска обслуживающего персонала и других рабочих на крановые пути мостовых и передвижных консольных кранов для производства ремонтных и других работ;
- хранение паспортов и технической документации на грузоподъемные краны, а также ведение журналов периодической проверки знаний персонала;
- выполнение предписаний органов Ростехнадзора и ИТР по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами, назначается после проверки знаний им соответствующих разделов ПБ 10-382-00, инструкций крановщика и стропальщика комиссией с участием инспектора Ростехнадзора и выдачи ему соответствующего удостоверения и должностной инструкции. Периодическая проверка знаний ответственного

лица проводится один раз в три года комиссией с участием инспектора Ростехнадзора.

Лица, ответственные за безопасное производство работ кранами, должны быть назначены в каждом цехе, на каждой строительной площадке или другом участке работ кранами и в каждой смене.

Лицами, ответственными за безопасное производство работ кранами, назначаются работники из числа мастеров, прорабов, начальников участков. На складах материалов и других участках работы в качестве таких ответственных лиц по согласованию с территориальными органами Ростехнадзора могут быть назначены заведующие складами, бригадиры.

Ответственность за обеспечение безопасного производства работ кранами на каждом участке работ в течение каждой смены должна быть возложена только на одного работника. Фамилии этих лиц должны быть указаны на табличке, вывешенной на видном месте постоянного участка работ. Копия приказа о назначении ответственных лиц должна находиться на участке производства работ.

Если владелец грузоподъемного крана не имеет возможности назначить лиц, ответственных за безопасное производство работ кранами, допускается по согласованию с органами Ростехнадзора возлагать их обязанности на работников другой организации по заключенному с ней договору.

На время отпуска, командировки, болезни и в других случаях отсутствия ответственного лица исполнение его обязанностей должно быть возложено приказом на другого работника в порядке, установленном Правилами.

**Лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами, обязано:**

- организовать ведение работ кранами в соответствии с правилами безопасности, проектом производства работ, техническими условиями и технологическими регламентами;
- обеспечивать стропальщиков отличительными знаками и защитными средствами, а также средствами и приспособлениями для безопасного производства работ;

- инструктировать крановщиков и стропальщиков по безопасному выполнению предстоящей работы;
- не допускать к обслуживанию кранов необученный и неаттестованный персонал, определять необходимое число стропальщиков, а также необходимость назначения сигнальщиков;
- не допускать использования немаркированных, неисправных или не соответствующих характеру и массе груза съемных грузозахватных приспособлений и тары;
- указывать крановщикам и стропальщикам место, порядок и габариты складирования грузов;
- указывать крановщикам место установки стреловых самоходных кранов для работы вблизи линий электропередачи и выдавать разрешение на работу с записью в вахтенном журнале;
- контролировать соблюдение марочной системы при работе мостовых кранов;
- следить за выполнением крановщиками и стропальщиками производственных инструкций, проектов производства работ и технологических регламентов;
- выполнять предписания инспектора Ростехнадзора и инженерно-технического работника по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов.

**Лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами, обязано непосредственно руководить работами в следующих случаях:**

- при загрузке и разгрузке полувагонов;
- при перемещении груза несколькими кранами;
- вблизи линии электропередачи;
- при перемещении груза над перекрытиями, под которыми размещены производственные или служебные помещения, где могут находиться люди;
- при перемещении груза, на который не разработаны схемы строповки;
- в других случаях, предусмотренных проектами производства работ или технологическими регламентами.

**Ответственное лицо за безопасное производство работ кранами обязано прекратить работу крана в следующих случаях:**

1. Неблагоприятные метеорологические условия:

- сильный снегопад, туман, ливень (недостаточная видимость);
- гроза.
- скорость ветра превышает допустимую, указанную в паспорте крана. При скорости ветра, превышающей указанную в паспорте крана, необходимо требовать выполнения крановщиком мер по предупреждению угона крана ветром;
- температура воздуха ниже допустимой, указанной в паспорте крана.

2. Выявление неисправностей в техническом состоянии крана (повреждение и разрушение металлоконструкций, неисправность тормозов и приборов безопасности, повреждение канатов, блоков, барабанов).

3. Появление недопустимой просадки и других опасных дефектов кранового пути.

4. Отсутствие обученных и аттестованных крановщиков и стропальщиков.

5. Отсутствие необходимых грузозахватных приспособлений и тары.

6. Недостаточная освещенность места производства работ краном.

7. Появление других причин, влияющих на безопасность ведения работ.

**В случае возникновения аварии или несчастного случая** при работе кранов лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами, должно сообщить о происшествии администрации предприятия (владельцу крана) и обеспечить сохранность обстановки на месте аварии или несчастного случая, если это не представляет опасности для жизни и здоровья людей.

## **Тепловые энергоустановки**

В соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок» (утверждены приказом Минэнерго России от 24 марта 2003 г. № 115) для непосредственного выполнения функций по эксплуатации тепловых энергоустановок руководитель организации назначает ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок организации и его заместителя из числа управленческого персонала или специалистов со специальным теплоэнергетическим образованием, после проверки знаний настоящих Правил, правил техники безопасности и инструкций.

Руководитель организации может назначить ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок структурных подразделений.

### **1.7.2. Требования безопасности, предъявляемые к персоналу при эксплуатации и обслуживании опасных производственных объектов**

#### **Паровые и водогрейные котлы**

К обслуживанию котлов допускаются лица не моложе 18 лет, годные по состоянию здоровья, обученные, аттестованные и имеющие удостоверение на право обслуживания котлов.

Обучение и аттестация машинистов (кочегаров), операторов котельной и водосмотров должны проводиться в учебных заведениях, а также на курсах, специально создаваемых организациями. Индивидуальная подготовка персонала не допускается.

Организации, производящие обучение, должны иметь лицензию органов Ростехнадзора России на данный вид деятельности. Программы подготовки данной категории обучаемых должны быть составлены на основании типовых программ и согласованы с органами Ростехнадзора России.

Аттестация машинистов (операторов) котлов проводится комиссией с участием инспектора Ростехнадзора. Лицам, прошедшим аттестацию, выдаются удостоверения за подписью председателя комиссии и инспектора Ростехнадзора.

Периодическая проверка знаний персонала, обслуживающего котлы, должна проводиться не реже одного раза в 12 мес.

Внеочередная проверка знаний проводится:

- при переходе в другую организацию;
- в случае перевода на обслуживание котлов другого типа;
- при переводе котла на сжигание другого вида топлива;
- по решению администрации или по требованию инспектора Ростехнадзора. Комиссия по периодической или внеочередной проверке знаний назначается приказом по организации, участие в ее работе инспектора Ростехнадзора необязательно.

Результаты проверки знаний обслуживающего персонала оформляются протоколом за подписью председателя и членов комиссии с отметкой в удостоверении.

При перерыве в работе по специальности более 12 месяцев персонал, обслуживающий котлы, после проверки знаний должен перед допуском к самостоятельной работе пройти стажировку для восстановления практических навыков по программе, утвержденной руководством организации. Результаты периодической и внеочередной проверки знаний производственных инструкций обслуживающим персоналом оформляются протоколом за подписью председателя и членов комиссии с отметкой в удостоверении.

Допуск персонала к самостоятельному обслуживанию котлов должен оформляться приказом по цеху или организации. Машинистам (кочегарам, операторам), находящимся на дежурстве в котельной, запрещается отвлекаться от выполнения обязанностей, возложенных на них производственной инструкцией.

Обслуживающему персоналу не допускается оставлять котел без постоянного наблюдения как во время работы котла, так и после его остановки (до полного прекращения горения в топке, удаление из нее остатков топлива и снижение давления до нуля). Эксплуатация котлов без постоянного наблюдения за их работой со стороны обслуживающего персонала допускается только при наличии автоматики, сигнализации и защит, обеспечивающих ведение нормального режима работы, ликвидацию

аварийных ситуаций, а также остановку котла при таком нарушении режима работы, которое может вызвать повреждение котла.

Помещение, котлы и все оборудование котельной должны содержаться в исправном состоянии и надлежащей чистоте. Запрещается загромождать котельное помещение какими-либо материалами или предметами и хранить их на котлах и площадках. Проходы в котельном помещении и выходы из него должны быть всегда свободными. Двери для выхода из котельной должны легко открываться наружу.

Машинист (кочегар, оператор) должен знать устройство и работу обслуживаемых им котлов и всего вспомогательного оборудования котельной (питательные насосы, вентиляторы, дымососы, воздушные компрессоры и т.п.), схемы трубопроводов, мазутопроводов и газопроводов, конструкции мазутных форсунок, газовых горелок, топок и их пределы регулирования. Кроме того, он должен выполнять свои обязанности, четко знать, кому подчинен, чьи указания должен выполнять, кого извещать о неполадках, авариях, пожаре и несчастных случаях, а также знать свои права.

Машинист (кочегар, оператор) должен:

- уметь своевременно выявлять неполадки в работе котлов, вспомогательного оборудования, трубопроводов, арматуры, гарнитуры, а при обнаружении неполадок немедленно их устранять;
- уметь проверять исправность действия водоуказательных приборов, манометров, предохранительных устройств, сигнализаторов, обратных клапанов и т.п.;
- работать безаварийно и экономно, бесперебойно снабжать всех потребителей паром (или горячей водой) в необходимом количестве и установленном давлении (или температуры — для горячей воды) при минимальном расходе топлива;
- следить за состоянием арматуры, подтягивать пропускающие сальники;

- следить за плотностью фланцевых соединений и за состоянием изоляции трубопроводов (окраска, надписи, таблички и др.);
- проверять плотность лазов, люков, лючков, отсутствие течей, а также отсутствие подсосов воздуха в топку, газоходы и т.п.;
- своевременно проверять исправность действия приборов автоматики и безопасности, средств защиты и сигнализации в соответствии с требованиями инструкций по их эксплуатации.

Во время работы котлов запрещается производить какие-либо работы по ремонту элементов, находящихся под давлением (подчеканка заклепочных швов, заварка элементов котла, подтягивание люков, лазов). Все операции с вентилями, задвижками (кранами) необходимо выполнять медленно и осторожно, их не следует закрывать и крепить с большой силой или с применением рычагов, так как при таком способе крепления могут произойти срыв резьбы шпинделя, его изгиб и другие повреждения.

Рабочее место машиниста (кочегара, оператора) должно быть хорошо освещено рассеянным и нерезким светом; особенно хорошо должны быть освещены водоуказательные стекла, манометры и другие приборы. Кроме того, котельная должна быть оборудована аварийным освещением от резервного или самостоятельного источника питания независимо от общей электроосветительной сети котельной.

В котельной, работающей на газообразном топливе, обязательным является дополнительное взрывобезопасное освещение рабочих мест с выключателем, установленным снаружи у входной двери. Для взрывобезопасного освещения устанавливаются электролампы с арматурой во взрывозащищенном исполнении с самостоятельной проводкой. Взрывобезопасное освещение может быть использовано и как аварийное.

Обслуживающий персонал обязан немедленно остановить и отключить котел путем закрывания главного парозапорного органа (вентиль, задвижка) и сообщить об этом руководителю котельной (ответственному за исправное состояние и безопас-

ную эксплуатацию котла) или лицу, заменяющему его, в следующих случаях:

- произошел упуск воды из котла (при перекрытом паровом кране водоуказательного прибора вода не поднимается из нижней гайки и не появляется в стекле), подпитка котла водой при этом категорически запрещается во избежание возможного взрыва котла и последующих разрушений;
- уровень воды быстро снижается, несмотря на усиленное питание котла водой;
- уровень воды поднялся выше верхней точки водоуказательного стекла (или выше верхнего водопробного крана), а продувкой котла не удастся быстро его снизить;
- давление поднялось выше разрешенного более чем на 10 % и продолжает расти, несмотря на принятые меры (прекращение подачи топлива, уменьшение тяги и дутья, усиленное питание котла водой);
- обнаружены неисправности предохранительного клапана или импульсно-предохранительного устройства (ИПУ);
- перестали действовать все водоуказательные приборы;
- перестали действовать все питательные устройства (насосы, инжекторы);
- в основных элементах котлоагрегата (барабан, коллектор, камера, грязевик, жаровая труба, огневая коробка, кожух топки, трубная решетка, внешний сепаратор, пароводоперепускные и водоопускные трубы, паропроводы и питательные трубопроводы, трубы поверхности нагрева котла, пароперегревателя и водяного экономайзера и т.п.) обнаружены трещины, выпучины, пропуски в сварных швах, разрывы труб, обрыв анкерного болта или связи;
- расплавлена контрольная пробка котла;
- прекращена подача электроэнергии при искусственной тяге (остановились дымосос и вентилятор);

- исчезло напряжение на всех контрольно-измерительных приборах, устройствах дистанционного и автоматического управления;
- если повреждены футеровка и обмуровка котла с угрозой обвала их при накаливании докрасна элементов котла, его каркаса или обшивки;
- произошло возгорание сажи и частиц топлива, осевших в газоходах и хвостовой части котлоагрегата (экономайзер, воздухоподогреватель);
- если упало давление газа у горелок ниже допустимого предела, установленного инструкцией, или совсем прекратилась подача газа или воздуха (вышел из строя регулятор, сработал запорный предохранительный клапан, обрыв дисков в газовых задвижках, авария на газопроводе);
- резко и сильно повысилось давление газа у горелок (неисправность регулятора, предохранительного запорного клапана);
- повреждения газопроводов и газовой арматуры, ведущие к утечкам газа и загазованности помещений котельной;
- появились существенные ненормальности в работе котла или неисправности, опасные для котла и обслуживающего персонала (вибрация, стук, шум, взрывы в газоходах, повреждения арматуры и т.п.);
- при погасании факелов в топке при камерном сжигании топлива;
- при возникновении пожара в котельной, угрожающего обслуживающему персоналу или котлу.

Порядок аварийной остановки котла должен быть указан в производственной инструкции. Причины аварийной остановки котла должны быть записаны в сменном журнале.

Владелец котла должен обеспечить своевременный ремонт котлов по утвержденному графику планово-предупредительных ремонтов (ППР). Ремонт должен выполняться по техническим условиям и технологии, разработанной до начала ремонтных работ.

На каждый котел должен быть заведен ремонтный журнал, который ведется ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла.

Допуск людей внутрь котла, а также открывание запорной арматуры после удаления людей из котла должны производиться только по наряду-допуску.

В котельной должна находиться следующая техническая и оперативная документация: технический паспорт котла; сменный (вахтенный) журнал; книга распоряжений по котельной; журнал дефектов и неисправностей оборудования, контрольно-измерительных приборов, средств автоматики; журнал проверки газоходов и подсосов воздуха в газовом тракте; ремонтный журнал; суточные, ведомости работы котла; при работе котла на газообразном топливе — журнал работы газораспределительной установки; эксплуатационные инструкции; режимная карта работы котла; режимная карта химводоподготовки и др.

#### **Электрические котлы**

Согласно ПБ 10-576-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации электрических котлов и электрокотельных» к обслуживанию котлов могут быть допущены лица обученные, аттестованные, имеющие удостоверение на право обслуживания котлов и соответствующую квалификационную группу допуска для работы с электроустановками.

Обучение и аттестация оперативно-ремонтного персонала котельной должны проводиться в учебных заведениях, а также на курсах, специально создаваемых организациями. Индивидуальная подготовка персонала не допускается. Обучение должно проводиться по программам, составленным на основании типовых программ. Программы подготовки согласуются с органами Ростехнадзора России.

Лицам, сдавшим экзамены, должны быть выданы удостоверения за подписью председателя комиссии и инспектора Ростехнадзора России.

Периодическая проверка знаний персонала, обслуживающего котлы, должна проводиться не реже одного раза в 12 месяцев. Внеочередная проверка знаний проводится:

- при переходе в другую организацию;

- в случае перевода на обслуживание котлов другого типа;
- по решению администрации или по требованию инспектора Ростехнадзора России.

Комиссия по периодической и внеочередной проверке знаний назначается приказом по предприятию, участие в ее работе инспектора Ростехнадзора России необязательно. Результаты проверки знаний обслуживающего персонала оформляются протоколом за подписью председателя и членов комиссии с отметкой в удостоверении.

При перерыве в работе по специальности более 12 месяцев персонал, обслуживающий котлы, после проверки знаний должен перед допуском к самостоятельной работе пройти стажировку для восстановления практических навыков по программе, утвержденной администрацией. Допуск персонала к самостоятельному обслуживанию котлов должен оформляться приказом по цеху или организации.

Запрещается поручать оперативному персоналу котельной, находящемуся на дежурстве по обслуживанию котельного оборудования, выполнение каких-либо работ, не предусмотренных производственной инструкцией. Оперативному персоналу запрещается оставлять работающий котел без постоянного наблюдения.

Допускается эксплуатация котлов без постоянного наблюдения за их работой оперативным персоналом при наличии автоматики, сигнализации и защит, обеспечивающих нормальный режим работы, предупреждение и ликвидацию аварийных ситуаций, а так же остановку котла при нарушениях режима работы, которые могут вызвать его повреждение.

В котельную не должны допускаться лица, не имеющие отношения к эксплуатации котлов и оборудования котельной. В необходимых случаях посторонние лица могут допускаться в котельную только с разрешения администрации и в сопровождении ее представителя.

Котел должен быть немедленно остановлен и отключен аппаратурой защиты или персоналом в случаях, предусмотренных производственной инструкцией, и, в частности, при:

- обнаружении неисправности предохранительного клапана;
- повышении давления в корпусе котла выше разрешенного на 10 % и продолжении его роста;
- недопустимом повышении или понижении уровня воды в паровом котле;
- выходе из строя водоуказательных приборов;
- прекращении или снижении расхода воды, проходящей через водогрейный котел, ниже минимально допустимого, а также при выходе из строя приборов, контролирующих расход воды;
- появлении в котле постороннего шума, ударов, вибрации;
- прекращении действия всех питательных или циркуляционных (сетевых) насосов;
- обнаружении трещин, пропусков в сварных швах, основных элементах котла, паропроводах, питательных трубопроводах и пароводяной арматуре;
- пожаре, угрожающем персоналу, оборудованию, цепям дистанционного управления отключающей арматуры, входящей в схему защит котла;
- исчезновении напряжения на устройствах дистанционного и автоматического управления и на всех контрольно-измерительных приборах.

Порядок аварийной остановки котла должен быть указан в производственной инструкции. Причины такой остановки котла должны быть записаны в сменном журнале.

### **Сосуды, работающие под давлением**

К обслуживанию сосудов могут быть допущены лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные по соответствующей программе.

Подготовка и проверка знаний персонала, обслуживающего сосуды, должны проводиться в учебных заведениях, а также на курсах, специально создаваемых организациями, имеющих разрешение (лицензию) органов Ростехнадзора. Индивидуальная подготовка не допускается.

Лицам, сдавшим экзамены, выдается удостоверение с указанием наименования и параметров рабочей среды, к обслуживанию которой они допущены. Аттестация персонала обслуживающего сосуда с быстросъемными крышками, а также работающих под давлением вредных веществ I - IV классов опасности, проводится комиссией с участием инспектора Ростехнадзора. Периодичность проверки знаний персонала проводится не реже одного раза в 12 месяцев. Внеочередная проверка знаний проводится:

- при переходе в другую организацию;
- в случае внесения изменений в инструкции;
- по требованию инспектора РТН.

При перерыве в работе по специальности более 12 месяцев персонал после проверки знаний перед допуском к самостоятельной работе должен пройти стажировку для восстановления практических навыков. Результат проверки знаний обслуживающего персонала оформляется протоколом за подписью председателя и членов комиссии с отметкой в удостоверении.

Допуск персонала к самостоятельному обслуживанию сосудов оформляется приказом или распоряжением по цеху. Организацией должна быть разработана и утверждена инструкция по режиму работы и безопасному обслуживанию сосудов, она должна находиться на рабочих местах. Схема включения сосудов должна быть вывешена на рабочих местах.

Сосуд должен быть немедленно остановлен в случаях предусмотренных инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию, в частности:

- если давление в сосуде поднялось выше разрешенного и не снижается несмотря на меры принятые персоналом;
- при выявлении неисправности предохранительных устройств под повышенным давлением;
- при обнаружении в сосуде и его элементах, работающих под давлением, неплотностей, выпучен, разрыва прокладок;
- при неисправностях манометра и невозможности определить давление по другим приборам;

- при снижении уровня жидкости ниже допустимого в сосудах с огневым обогревом;
- при выходе из строя всех указателей уровня жидкости;
- при неисправности предохранительных, блокировочных устройств;
- при возникновении пожара непосредственно угрожающего сосуду, находящемуся под давлением.

Порядок аварийной остановки и последующего ввода в эксплуатацию сосуда должен быть указан в инструкции. Причины аварийной остановки должны записываться в сменный журнал.

При эксплуатации баллонов со сжиженными и сжатыми газами следует придерживаться следующих правил. Ни в коем случае не снимать колпак с баллона ударами молотка или других предметов, способных вызвать искры. Если колпак не открывается, то в этом случае баллон необходимо вернуть заводу-наполнителю. После снятия колпака и заглушки необходимо проверить: отсутствие на штуцере кислородного баллона видимых следов масла и жиров; исправность присоединительной резьбы на штуцере вентиля; наличие и исправность уплотняющей кожаной прокладки в гнезде присоединительного штуцера ацетиленового баллона.

Перед присоединением редуктора к кислородному баллону необходимо: осмотреть входной штуцер и накидную гайку редуктора и убедиться в исправности резьбы гайки, в отсутствии следов масла и жиров, в наличии и исправности фибровой прокладки и фильтра на входном штуцере редуктора. Пользоваться прокладками из кожи, алюминия, меди вместо фибровых запрещается. Если резьба в накидной гайке редуктора неисправна или неисправен фильтр, то редуктор следует отправить в ремонт. Недопустимо также пользоваться редукторами с неисправными манометрами или просроченными датами испытания.

Запрещается эксплуатировать баллоны, у которых истек срок периодического освидетельствования, отсутствуют установленные клейма, неисправны вентиля, поврежден корпус, окраска и надписи не соответствуют требованиям.

На участках, где производится газовая сварка или резка, должно быть не более одного запасного баллона. Баллоны с газом, установленные в помещениях, должны находиться на расстоянии не менее 1 м от радиаторов отопления и других отопительных приборов и печей, а от источников тепла с открытым огнем — не менее 5 м. Наполненные и порожние баллоны должны быть защищены от соприкосновения с токоведущими проводами. Расстояние между баллонами и токоведущими проводами должно быть не менее 1 м. Расстояние от места газовой сварки и резки до баллонов должно быть не менее 5 м.

Если баллоны хранились в неотапливаемых помещениях или на улице и в холодное время года замерз вентиль, отогреть его разрешается только паром или горячей водой, не имеющей следов масла. Открывать вентили баллонов с ацетиленом и крепить на нем редуктор допускается только специальным ключом.

Газ отбирается из баллонов до остаточного давления не ниже 0,05 МПа, а из баллонов для растворенного ацетилена — не ниже 0,05 и не более 0,1 МПа.

Баллоны с сжатыми или сжиженными газами, установленные в качестве расходных емкостей на автомобилях, должны быть прочно укреплены и герметично присоединены к отходящим трубопроводам.

### **Грузоподъемные машины и механизмы.**

Для управления кранами и их обслуживания владелец крана обязан назначить крановщиков, их помощников, слесарей и наладчиков приборов безопасности, а для обслуживания машин с электроприводом, кроме того, электромонтеров. Для зацепки, обвязки (строповки) и навешивания груза на крюк крана назначают стропальщиков. Обязанности крановщика, помощника крановщика, слесаря, электромонтера, наладчика приборов безопасности, стропальщика (обслуживающий персонал) могут выполнять специально обученные рабочие.

Подготовка и аттестация обслуживающего персонала должна проводиться в профессионально-технических учебных заведениях, а также на курсах и в технических школах обучения рабочих указанным выше специальностям, создаваемых в орга-

низациях, располагающих базой для теоретического и производственного обучения и имеющих разрешение (лицензию).

Аттестация обслуживающего персонала проводится квалифицированной комиссией организации, проводившей обучение. Участие представителя органов надзора в работе квалификационной комиссии при первичной аттестации крановщиков, их помощников, наладчиков приборов безопасности и стропальщиков обязательно.

Лицам, выдержавшим экзамены, выдаются соответствующие удостоверения за подписью председателя квалификационной комиссии, а крановщикам, их помощникам, наладчикам приборов безопасности и стропальщикам - за подписью председателя квалификационной комиссии и представителя органов надзора.

Управление автомобильным краном может быть поручено водителю автомобиля после обучения его по программе для подготовки крановщиков и аттестации квалификационной комиссией.

Допуск к работе крановщиков, их помощников, слесарей, наладчиков приборов безопасности, электромонтеров и стропальщиков оформляется приказом (распоряжением) по организации.

Проверка знаний обслуживающего персонала (крановщиков, их помощников, слесарей, электромонтеров, наладчиков приборов безопасности и стропальщиков) квалификационной комиссией должна проводиться:

- периодически, не реже одного раза в 12 месяцев;
- при переходе работника на другое место работы;
- по требованию инженерно-технического работника по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов или инспектора надзора.

Повторная проверка знаний обслуживающего персонала проводится в объеме производственной инструкции. Участие инспектора надзора в повторной проверке знаний обслуживающего персонала не обязательно.

Перед каждой операцией по подъему и перемещению груза стропальщик должен подавать соответствующий сигнал крановщику или сигнальщику.

Для поддержания связи между стропальщиком и крановщиком следует применять:

- знаковую сигнализацию;
- двухстороннюю радиопереговорную связь при возведении зданий и сооружения высотой более 36 м.

Порядок обмена сигналами между стропальщиком (сигнальщиком) и крановщиком устанавливается производителем работ. Обычно используется знаковая сигнализация, рекомендуемая Правилами ПБ 10-382-00, так как ее изучают все крановщики и стропальщики. Рекомендуемая знаковая сигнализация может быть изменена или дополнена недостающими сигналами.

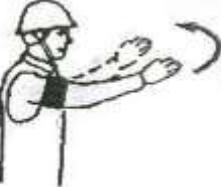
Рекомендуемая знаковая сигнализация приведена в приложении 18 ПБ 10-382-00 и ниже табл. 13.

### **Промышленные и технологические трубопроводы.**

К обслуживанию трубопроводов допускают лиц, достигших 18-летнего возраста, прошедших обучение по программе, согласованной с органами Ростехнадзора России, имеющие удостоверение на право обслуживания трубопроводов и знающие инструкцию.

Знания обслуживающего персонала проверяются квалификационной комиссией организации. Участие представителя Ростехнадзора в работе квалификационной комиссии по аттестации обслуживающего персонала необязательно. Повторно проверяются значения обслуживающего персонала периодически, не реже 1 раза в год, а также при переходе из одной организации в другую. Эти знания проверяет комиссия, назначаемая приказом по организации. Результаты экзаменов и периодической проверки знаний у обслуживающего персонала оформляют протоколом за подписью председателя комиссии и ее членов и фиксируют в специальном журнале. Лицам, выдержавшим экзамен, выдают удостоверения за подписью председателя комиссии.

## Знаковая сигнализация

Описание знака	Знаковый сигнал
1	2
<p><b>Поднять груз или крюк</b> Прерывистое движение рукой вверх на уровне пояса, ладонь обращена вверх, рука согнута в локте.</p>	
<p><b>Передвинуть кран (мост)</b> Движение вытянутой рукой, ладонь обращена в сторону требуемого движения.</p>	
<p><b>Передвинуть тележку</b> Движение рукой, согнутой в локте, ладонь обращена в сторону требуемого движения тележки.</p>	
<p><b>Повернуть стрелу</b> Движение рукой, согнутой в локте, ладонь обращена в сторону требуемого движения стрелы.</p>	

1	2
<p><b>Поднять стрелу</b> Движение вверх вытянутой рукой, предварительно опущенной до вертикального положения, ладонь раскрыта.</p>	
<p><b>Опустить стрелу</b> Движение вниз вытянутой рукой, предварительно поднятой до вертикального положения, ладонь раскрыта.</p>	
<p><b>Опустить груз или крюк</b> Прерывистое движение рукой вниз перед грудью, ладонь обращена вниз, рука согнута в локте.</p>	
<p><b>Стоп (прекратить подъем или передвижение)</b> Резкое движение рукой вправо и влево на уровне пояса, ладонь обращена вниз</p>	
<p><b>Осторожно</b> (применяется перед подачей какого-либо из перечисленных выше сигналов при необходимости незначительного перемещения). Кисти рук обращены ладонями одна к другой на небольшом расстоянии, руки при этом подняты вверх.</p>	

В котельных и других производственных помещениях, имеющих трубопроводы, на видном месте должны быть вывешены схемы трубопроводов, а на рабочих местах – инструкции по их безопасному обслуживанию.

На все трубопроводы высокого давления (свыше 10 МПа) и трубопроводы низкого давления (до 10 МПа включительно) категорий I, II, III, а также трубопроводы всех категорий, транспортирующие вещества при скорости коррозии металла трубопровода 0,5 мм/год должен быть составлен паспорт установленного образца.

### **1.7.3. Опознавательная окраска и маркировка трубопроводов**

В зависимости от назначения трубопровода и параметров среды поверхность трубопровода должна быть окрашена в соответствующий цвет и иметь маркировочные надписи. Опознавательная окраска трубопроводов, условные обозначения среды, размеры букв и расположение надписей должны соответствовать требованиям государственных стандартов и нормативно-технической документации по промышленной безопасности.

Опознавательную окраску трубопроводов проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 14202-69 «Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки». Применение маркировочных знаков по ГОСТ 14202 и надписей, регламентированных ПБ 10-573-03, позволяет различать трубопроводы при обслуживании и обеспечивает безопасность труда.

ГОСТ 14202-69 определено 10 групп веществ, транспортируемых по трубопроводам. Опознавательная окраска и цифровое обозначение укрупненных групп веществ, должны соответствовать указанным в таблице 14.

Опознавательная окраска и цифровое обозначение групп  
веществ

Транспортируемое вещество		Образцы и наименования цветов опознавательной окраски
Цифровое обозначение группы	Наименование	
1	Вода	Зеленый
2	Пар	Красный
3	Воздух	Синий
4	Газы горючие (включая сжиженные газы)	Желтый
5	Газы негорючие	Желтый
6	Кислоты	Оранжевый
7	Щелочи	Фиолетовый
8	Жидкости горючие	Коричневый
9	Жидкости негорючие	Коричневый
0	Прочие вещества	Серый

Противопожарные трубопроводы, независимо от их содержимого (вода, пена, пар для тушения пожара и др.), спринклерные и дренчерные системы на участках запорно-регулирующей арматуры и в местах присоединения шлангов и др. устройств для тушения пожара должны окрашиваться в красный цвет (сигнальный).

При необходимости указания содержимого противопожарных трубопроводов допускается дополнительное обозначение их посредством маркировочных щитков, окрашиваемых в соответствующие отличительные цвета.

Опознавательную окраску трубопроводов допускается выполнять сплошной по всей поверхности коммуникаций или отдельными участками. Метод выполнения опознавательной окраски должен выбираться в зависимости от расположения трубопроводов, их длины, диаметра, числа располагаемых совместно линий, требований техники безопасности и производственной санитарии, условий освещенности и видимости трубопроводов для обслуживающего персонала и общего архитектурного решения.

Окраску трубопроводов участками рекомендуется выполнять в цехах с большим числом и большой протяженностью коммуникаций, а также в тех случаях, когда по условиям работы из-за повышенных требований к цветопередаче и характеру архитектурного решения интерьера нежелательна концентрация ярких цветов. Опытно-исследовательскую окраску по всей поверхности трубопроводов рекомендуется применять при небольшой длине и относительно небольшом числе коммуникаций, если она не ухудшает условия работы в цехах.

При нанесении опытно-исследовательской окраски участками на трубопроводы, находящиеся внутри производственных помещений, остальную поверхность коммуникаций рекомендуется окрашивать в цвет стен, перегородок, потолков и прочих элементов интерьеров, на фоне которых находятся трубопроводы. При этом не допускается окрашивать трубопроводы между участками опытно-исследовательской окраской, принятой для обозначения других укрупненных групп веществ.

При нанесении опытно-исследовательской окраски участками на трубопроводы, находящиеся вне зданий, остальную поверхность коммуникаций рекомендуется окрашивать в цвета, способствующие уменьшению теплового воздействия солнечной радиации на трубопроводы.

Участки опытно-исследовательской окраски должны наноситься с учетом местных условий в наиболее ответственных пунктах коммуникаций (на ответвлениях, у мест соединения, фланцев, у мест отбора и КИП, в местах прохода трубопроводов через стены, перегородки перекрытия, на вводах и выводах из производственных зданий и т. п.) не реже чем через 10 м внутри производственных помещений и на наружных установках и через 30-60 м на наружных магистральных трассах.

Для обозначения наиболее опасных по свойствам транспортируемых веществ на трубопроводы следует наносить предупреждающие цветные кольца. В зависимости от свойств транспортируемого вещества предупреждающие кольца имеют различные цвета опытно-исследовательской окраски:

- легковоспламеняемое, огнеопасное и взрывоопасное – красный;

- опасное или вредное (ядовитое, токсичное, способное вызывать удушье, термические или химические ожоги, высокое давление или глубокий вакуум, радиоактивность и др.) – желтый;
- безопасное или нейтральное – зеленый.

В случае, когда вещество обладает одновременно несколькими опасными свойствами, обозначаемыми различными цветами, на трубопроводы наносят кольца нескольких цветов. На вакуумных трубопроводах кроме отличительной окраски делают надпись «вакуум».

По степени опасности для жизни и здоровья людей или эксплуатации предприятия вещества, транспортируемые по трубопроводам, должны подразделяться на три группы, обозначаемые соответствующим количеством предупреждающих колец (табл. 15).

Для веществ, не вошедших в данную таблицу, группы опасности должны устанавливаться по согласованию с органами Ростехнадзора.

Для обозначения трубопроводов с особо опасным содержанием, а также при необходимости конкретизации вида опасности, дополнительно к цветным предупреждающим кольцам должны применяться предупреждающие знаки. Они имеют форму треугольника, в котором на желтом фоне помещено изображение черного цвета.

Согласно ПБ 10-573-03 на трубопроводы должны наноситься надписи следующего содержания:

- на магистральных линиях - номер магистрали (римской цифрой) и стрелка, указывающая направление движения рабочей среды. В случае если при нормальном режиме возможно движение ее в обе стороны, даются две стрелки, направленные в обе стороны;
- на ответвлениях вблизи магистралей - номер магистрали (римской цифрой), номера агрегата (арабскими цифрами) и стрелки, указывающие направление движения рабочей среды;

- на ответвлениях от магистралей вблизи агрегатов - номер магистрали (римской цифрой) и стрелки, указывающие направление движения рабочей среды.

Таблица 15

Количество предупреждающих колец в зависимости от параметров среды

Группа	Количество предупреждающих колец	Транспортируемое вещество	Давление в кгс/см <sup>2</sup>	Температура в °С
1	Одно	Перегретый пар	До 22	От 250 до 350
		Горячая вода, насыщенный пар	От 16 до 80	Св. 120
		Перегретый и насыщенный пар, горячая вода	От 1 до 16	От 120 до 250
2	Два	Перегретый пар	До 39	От 350 до 450
		Горячая вода, насыщенный пар	От 80 до 184	Св.120
		Продукты с токсичными свойствами (кроме сильно действующих ядовитых веществ и дымящихся кислот)	До 16	От минус 70 до 350
3	Три	Горючие (в том числе сжиженные) активные газы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости	От 25 до 64	От 250 до 350 и от минус 70 до 0
		Горячая вода	Св.184	Св.120
		Сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ) и дымящиеся кислоты	Независимо от давления	От минус 70 до 700

3	3	Прочие продукты с токсическими свойствами	Св.16	От минус 70 до 700
		Горючие (в том числе сжиженные) и активные газы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости	Независимо от давления	От 350 до 700
		Негорючие жидкости и пары, инертные газы	Независимо от давления	От 450 до 700

Число надписей на одном и том же трубопроводе не нормируется. Надписи должны быть видимы с мест управления вентилями, задвижками и т.п. В местах выхода и входа трубопроводов в другое помещение надписи обязательны.

При покрытии поверхности изоляции трубопровода металлической обшивкой (листами алюминия, оцинкованного железа и другими коррозионно-стойкими металлами) окраска обшивки по всей длине может не производиться. В этом случае в зависимости от транспортируемой среды должны наноситься соответствующие условные обозначения.

На вентили, задвижки и приводы к ним должны наноситься надписи следующего содержания:

- номер или условное обозначение запорного или регулирующего органа, соответствующие эксплуатационным схемам и инструкциям;
- указатель направления вращения в сторону закрытия (З) и в сторону открытия (О).

Надписи на арматуре и приводах делаются в следующих местах:

- а) при расположении штурвала вблизи корпуса вентиля (задвижки) - на корпусе или изоляции вентиля (задвижки) или на прикрепленной табличке;
- б) при дистанционном управлении с помощью штурвала - на колонке или кронштейне штурвала;

в) при дистанционном управлении с помощью цепи - на табличке, неподвижно соединенной с кронштейном цепного колеса и закрепленной в положении, обеспечивающем наилучшую видимость с площадки управления;

г) при дистанционном управлении вентилем или задвижкой, расположенными под полом площадки обслуживания, с помощью съемного штурвала (конец вала утоплен в полу и закрыт крышкой) - на крышке с внутренней и внешней сторон;

д) при дистанционном управлении с помощью электропривода - у пускового выключателя;

е) при дистанционном управлении, кроме надписей, предусмотренных пп. «б», «в», «г», должны быть нанесены надписи и на маховики управляемой арматуры.

## Оглавление

1. Опасные производственные объекты и обеспечение промышленной безопасности	3
1.1. Общие понятия об опасных производственных объектах и их безопасность	3
1.2. Технические регламенты	6
1.3. Общие мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и информированию населения	14
1.4. Требования к безопасности при эксплуатации грузоподъемных машин и механизмов	30
1.4.1. Классификация грузоподъемных средств. Опасные зоны. Приборы и устройства безопасности	30
1.4.2. Порядок допуска к работам с повышенной опасностью. Обязанности и ответственность руководителя работ с повышенной опасностью	48
1.4.3. Техническое освидетельствование, регистрация и надзор за грузоподъемными машинами и устройствами	56
1.5. Требования к безопасности при эксплуатации грузоподъемных машин и механизмов складской переработке и транспортированию грузов на территории организации	63
1.5.1. Обеспечение безопасности погрузочно-разгрузочных работ	63
1.5.2. Обеспечение безопасности при складировании материалов, конструкций, изделий, оборудования и продукции	72
1.5.3. Требования безопасности к перемещению грузов в организации	92
1.6. Требования к опасным производственным объектам и арматуре	102
1.6.1. Общая характеристика сосудов и аппаратов,	

работающих под давлением	102
1.6.2. Арматура, контрольно-измерительные приборы и предохранительные устройства	109
1.6.3. Регистрация, техническое освидетельствование и разрешение на эксплуатацию	126
1.7. Требования безопасности при эксплуатации сосудов, баллонов и трубопроводов	157
1.7.1. Организационные меры по обеспечению безопасной эксплуатации опасных производственных объектов	157
1.7.2. Требования безопасности, предъявляемые к персоналу при эксплуатации и обслуживании опасных производственных объектов	177
1.7.3. Опознавательная окраска и маркировка трубопроводов	193

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

**Иванов Юрий Иосифович,  
Михайлов Юрий Петрович,  
Яппарова Гэльсэм Карамовна**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Учебное пособие

Часть 2

Для студентов вузов