

Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ 03-576-03),
утв. 11.06.2003г. постановлением Госгортехнадзора РФ № 91.
Федеральная служба по техническому, экологическому и атомному надзору (Ростехнадзор России)

1. Введение.

2. Общие положения и требования к изготовлению сосудов работающих под

под давлением.

2.1. Область распространения Правил.

Сосудом называется герметически закрытая емкость, предназначенная для ведения технологических процессов (химических, тепловых, и др.) а также для хранения, транспортировки газообразных, жидких, сыпучих и других веществ. Границей сосуда является штуцер.

Настоящие Правила распространяются на:

1. сосуды работающие под давлением воды с температурой более 115 °С или других нетоксичных, не взрывопожароопасных жидкостей при температуре, превышающей температуру кипения, при давлении более 0,7 кгс/см²;

2. сосуды работающие под давлением пара, газа или токсичных взрывопожароопасных жидкостей свыше 0,7 кгс/см²;

3. баллоны предназначенные для транспортирования и хранения сжатых, сжиженных и растворенных газов под давлением более 0,7 кгс/см²;

4. цистерны и бочки предназначенные для транспортирования и хранения сжиженных газов давлением паров которых, при температуре до 50°С превышает 0,7 кгс/см²;

5. цистерны и сосуды для транспортирования или хранения сжатых, сжиженных газов, жидкостей, сыпучих тел в которых давление более 0,7 кгс/см² создается периодически для их опорожнения;

6. барокамеры.

Правила не распространяются на:

1. сосуды работающие с радиоактивной средой;

2. сосуды вместимостью не более 25 л независимо от давления, используемые для научно-экспериментальных целей;

3. сосуды и баллоны вместимостью менее 25 л, у которых произведение давления в кгс/см² на вместимость в литрах не превышает 200 (P×V = 200);

4. сосуды работающие под давлением, которое создается при взрыве внутри их;

5. сосуды работающие под вакуумом;

6. сосуды устанавливаемые на речных, морских и других плавучих средствах (кроме драг);

7. сосуды устанавливаемые на летательных аппаратах;
8. воздушные резервуары, тормозного оборудования на железнодорожных, автомобильных и других средствах передвижения;
9. сосуды специального назначения военного ведомства;
10. приборы водяного и парового отопления;
11. части машин не представляющие собой самостоятельных сосудов (корпуса насосов, турбин и т.д.);
12. трубчатые печи;
13. сосуды состоящие из труб с внутренним диаметром менее 150 мм с коллекторами или без них.

2.2. Классификация сосудов.

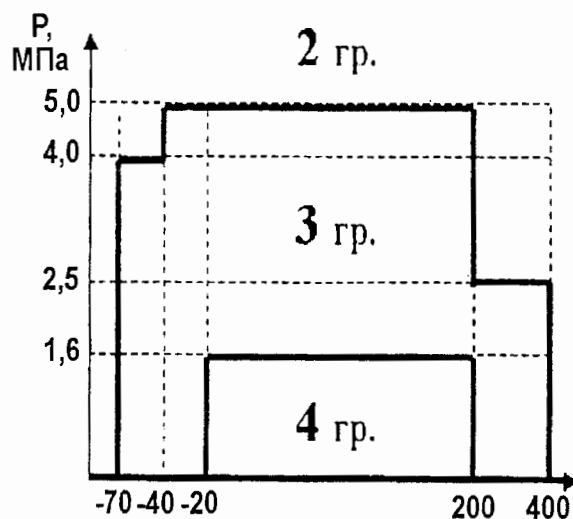
В соответствии с требованиями ФЗ – 116 (120 видов О.В.) и Правил, сосуды классифицируются:

1. По конструкции: - сосуды; цистерны; бочки; баллоны; барокамеры.
2. По классу опасности среды: ГОСТ 12.1.007 – 76 С.2

Наименование показателя	Норма для класса опасности вредных веществ			
	1 – го	2 – го	3 – го	4 – го
Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	Чрезвычайно опасные Менее 0.1	Высоко опасные 0.1 – 1.0	Умеренно опасные 1.1 – 10.0	Малоопасные Более 10.0
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	Менее 15	15 – 150	151 - 5000	Более 5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	Менее 100	100 – 500	501 – 2500	Более 2500
Средняя смертельная доза при концентрации в воздухе, мг/м ³	Менее 500	500 – 5000	5001 – 50000	Более 50000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)	Более 300	300 – 30	29 – 3	Менее 3
Зоны острого действия	Менее 6.0	6.0 – 18.0	18.1 – 54.0	Более 54.0
Зона хронического действия	Более 10.0	10.0 – 5.0	4.9 – 2.5	Менее 2.5

3. По группе: Для установления методов и объемов контроля сварных соединений при изготовлении сосудов (табл. 6 Правил...), для определения необходимости регистрации сосудов в РТН они, в зависимости от величины расчетного давления, температуры стенки и характера среды подразделяются на четыре группы (в соответствии с табл. 5 Правил ...).

I группа включает в себя сосуды с давлением свыше $0,7 \text{ кгс/см}^2$, независимо от температуры стенки, со взрыво-, пожароопасной средой или 1,2 класса опасности по ГОСТ 12.1.007 – 76.

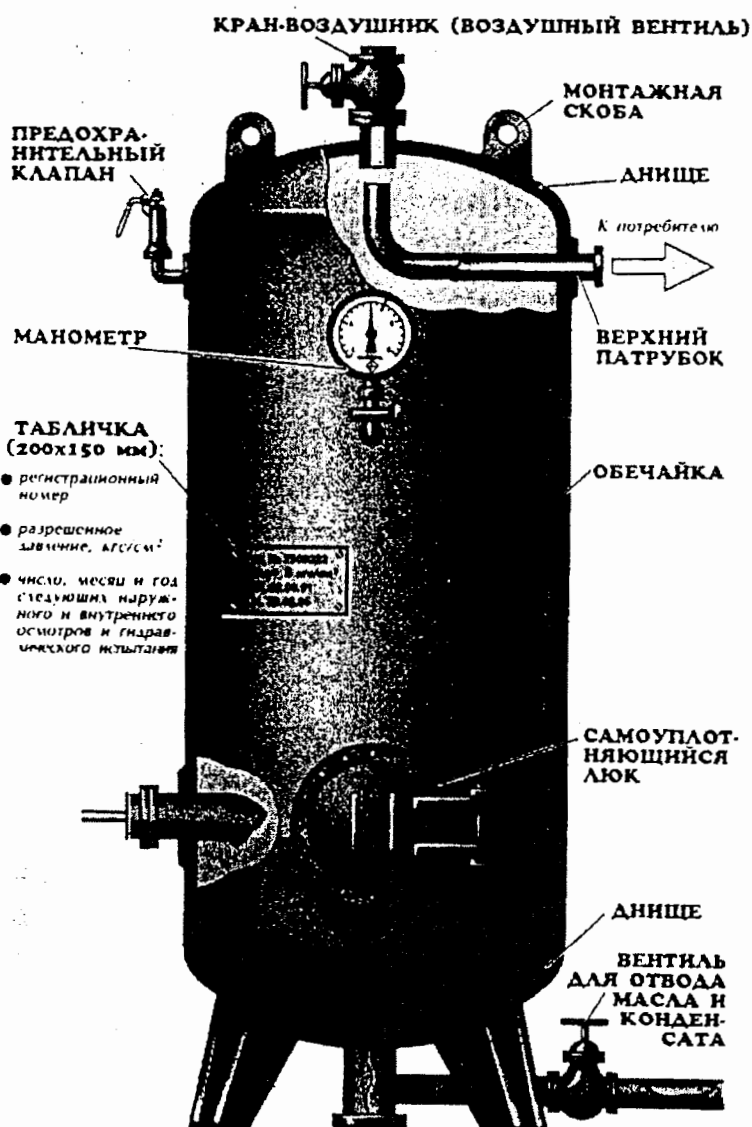


4. По пространственному расположению: горизонтальные (теплообменники); вертикальные (колонны); наклонные (вращающиеся цилиндрические печи); пространственные (газгольдеры);
5. По расположению относительно уровня земли: подземные, монтируемые на уровне земли или невысоких фундаментах; монтируемые на высоких фундаментах или перекрытиях.
6. По месту установки: на открытых площадках; внутри здания.
7. По степени передвижения: стационарные; передвижные.
8. По габариту: габаритные (отвечают требованиям ж/д, автомобильного, водного транспорта на их транспортировку); негабаритные (отвечают требованиям ж/д, и т.д. и требуют специального разрешения); абсолютно негабаритные (отправляются с завода-изготовителя в виде отдельных блоков и собираются на месте).

2.3. Порядок проектирования, изготовления, монтажа, демонтажа, эксплуатации, технического освидетельствования, технического диагностирования, ремонта, реконструкции сосудов и т. д.

Производится специализированными организациями, руководители и специалисты которых должны быть аттестованы в соответствии с Приказом РТН № 37 от 29.01.2007г. ("Положение о порядке подготовки и аттестации

работников организаций, осуществляющих деятельность на объектах поднадзорных РТН").



Аттестация обслуживающего персонала (рабочих) производится в соответствии с этим Приказом.

При проектировании и т.д. сосудов учитываются:

- статические и динамические нагрузки;
- внутренние и внешние напряжения;
- действие среды, коррозионный, абразивный и эрозионный износы;
- нагрузки из-за перепадов температур;
- нагрузки от внешних воздействий (снег, ветер, просадки и т.д.).

3. Требования к конструкции сосудов.

3.1. Общие требования.

Конструкция сосудов должна обеспечивать:

- надежность и безопасность эксплуатации сосуда в течение расчетного срока указанного в паспорте;
- возможность проведения технического освидетельствования, экспертного технического диагностирования;
- возможность проведения очистки, промывки, опорожнения и продувки сосуда;
- возможность проведения ремонта;

- возможность эксплуатационного контроля состояния основного металла и сварных соединений.

Для этого:

- для каждого сосуда должен быть установлен и указан в паспорте расчетный срок службы, с учетом условий эксплуатации (Р, t, агрессивности, токсичности и т.д.); для сосудов с Р до 16 кгс/см² и t до 200°С паспорт может быть составлен владельцем.
- внутренние устройства сосуда, препятствующие проведению технического освидетельствования, ремонта и т.д., должны быть съемными, для их удаления. При применении приварных устройств, в инструкции по монтажу и эксплуатации должен быть указан порядок съема и установки этих устройств;
- на сосуде, для наполнения водой и удаления воздуха и воды при гидравлических испытаниях, должны быть установлены штуцеры;
- на каждом сосуде должен быть установлен вентиль (кран или другое устройство) для контроля за отсутствием давления перед его вскрытием. При этом отвод среды должен быть направлен в безопасное место (проводится дегазация, нейтрализация);
- при необходимости сосуда должны иметь приспособления исключающие возможность их самопрокидывания;
- конструкция сосудов, обогреваемых горячими газами должна обеспечивать надежное охлаждение стенок до расчетной температуры;
- заземление и электрооборудование сосуда должны соответствовать "Правилам ТЭ и ТБ";
- на каждом сосуде с наружным диаметром Dн > 325 мм должна крепиться табличка, в которой указываются паспортные данные сосуда:

Товарный знак или наименование изготовителя	Заводской номер
Год изготовления	Давления: рабочее, расчетное, пробное
Масса сосуда - в кг	Температура стенки: минимально и максимально допустимая

Паспортные данные дублируются под табличкой и защищаются от воздействия атмосферной коррозии, среды.

При Dн ≤ 325 мм допускается перечисленные данные наносить на корпус сосуда краской или электрографическим способом.

3.2. Элементы сосудов.

Сосуд состоит из обечайки и днищ.

Обечайка – цилиндрическая оболочка замкнутого профиля, открытая с торцов.

Может быть обечайка цельная, две и более элементов (царга).

Продольные швы обечаек смещаются на величину не < 3 -х кратной толщины наиболее толстого элемента, но не менее чем на 100 мм. Швы допускаются не смещать на сосудах с P не > 16 кгс/см² с температурой стенок не выше 400 °С, с толщиной стенок не > 30 мм при условии 100% дефектоскопии.

На листах принятых к изготовлению сохраняют маркировку завода, которая находится на расстоянии 300 мм от края листа. В маркировку входит: марка стали, номер партии – плавки, номер листа. При резке листа на части маркировка дублируется.

Днище – неотъемленная часть корпуса сосуда ограничивающая внутреннюю полость с торца. Они могут быть: эллиптические, полусферические, торосферические, конические ($< 45^\circ$) и плоские, отбортованные и неотбортованные, величина отбортовки зависит от толщины стенки и определяется по табл. 1 Правил...

На днище наносится маркировка: завод изготовитель, номер партии – плавки, № днища, его размеры.

2. Люки, лючки, крышки.

Служат для осмотра, очистки, монтажа, ремонта и т.д. внутренних устройств сосуда. Количество конструкция и расположение их определяются проектом, но в любом случае они должны быть доступны для обслуживания.

Сосуды с внутренним диаметром более 800 мм должны иметь люки с внутренним диаметром не менее 400 мм или овальные 325 x 400 мм по главным осям. На сосудах с внутренним диаметром менее или равным 800 мм устанавливаются лючки с внутренним диаметром не менее 80 мм. При наличии на сосуде штуцеров, фланцев, съемных днищ (байонетовое и бугельное запираение) размеры которых превышают выше указанные, люки и лючки допускается не устанавливать.

Сосуды цилиндрической формы с решетками из трубок (теплообменники, бойлеры), сосуды (азот, кислород, гелий, и т.д.), предназначенные для хранения, транспортировки криогенных жидкостей, сосуды с веществами 1 и 2 класса опасности по ГОСТ 12.1.007-76 (чрезвычайно опасные, высокоопасные), но со средой не вызывающей коррозию или образование накипи, допускается изготавливать без люков, независимо от диаметра, при наличии методики, периодичности и объемов контроля обеспечивающих своевременное выявление и удаление дефектов (в соответствии с руководством по эксплуатации).

Крышки люков должны быть съемными, а крепление их должно предотвращать самопроизвольный сдвиг. Крышки с массой более 20 кг должны иметь приспособление для их открывания и закрывания.

Отверстия для люков и т.д. ослабляют конструкцию сосуда и должны располагаться, как правило, вне сварных швов, в соответствии с п. 2.5. Правил...

Запрещается располагать отверстия для люков на сварных соединениях определяющих прочность сосуда (продольные швы на цилиндрических сосудах, швы образующие конус на конусных сосудах, любые швы на шаровых сосудах).

4. Изготовление и монтаж сосудов.

4.1. Материалы для изготовления сосудов.

Сосуды работают в тяжелых условиях и могут находиться одновременно под воздействием высоких t , P , механических напряжений и агрессивной среды. В результате этого в металле могут возникать явления ползучести, коррозии, изменение структурных и механических свойств.

Материалы для изготовления сосудов должны обеспечивать их надежную работу в течение всего срока службы, указанного в паспорте, с учетом заданных условий эксплуатации:

- расчетного давления;
- минимальной и максимальной температуры среды;
- абразивности среды;
- коррозионной активности среды;
- взрывоопасности, токсичности среды и т.д.;
- пределов изменения температуры наружного воздуха.

К наиболее важным свойствам металлов относятся:

- временное сопротивление стали (с повышением t до $250-300^{\circ}$ оно повышается, а при дальнейшем возрастании t – снижается)
- предел текучести – напряжение при котором сталь начинает пластически деформироваться
- сопротивляемость старению
- хорошая свариваемость

Материалы для проектирования, изготовления и т.д. сосудов принимаются в соответствии с табл. 1 – 9 Приложения № 4 Правил...

Применение не сертифицированных материалов запрещается.

Применение новых материалов осуществляется по согласованию с Ростехнадзором.

4.2. Типы сварных соединений, применяемые при изготовлении сосудов.

Прочность и долговечность сосуда во многом зависит от количества и протяженности сварных швов, а также их расположения в местах большей или меньшей концентрации напряжений возникающих в стенках сосуда при эксплуатации. Поэтому число сварных швов на сосуде должно быть минимальным.

При изготовлении, ремонте и т.д. сосудов, наиболее широко применяют следующие виды сварных соединений:

По положению в пространстве – нижние, горизонтальные и вертикальные, потолочные.

По протяженности – непрерывные и прерывистые.

По количеству наплавляемого металла – нормальные и выпуклые (не обеспечивают достаточную прочность).

По отношению к действующим усилиям – фланговые, лобовые, комбинированные.

Наименование сварных соединений, сфера использования	Достоинства	Недостатки
Стыковые соединения – применяются при сварке обечаек, трубопроводов, выпуклых днищ.	Обеспечивают наименьшие остаточные деформации; требуют наименьшего расхода основного и наплавляемого металла; требуют меньшего времени на сварку; могут быть равнопрочными основному металлу и т.д.	Необходима тщательная подготовка кромок и подгонка их друг к другу, использование кондукторов (центраторов), обеспечение плавных переходов при разнотолщинности соединяемых элементов (при этом угол наклона от стыка не должен превышать 20°. Если разница толщин стыкуемых элементов менее 30% от толщины тонкого элемента, и менее 5 мм, то сварка допускается без предварительного утонения толстого элемента).
Тавровые, угловые соединения - применяются для приварки плоских днищ, фланцев, штуцеров, люков и т.д. Они могут выполняться под прямым или другим углом. Выполняются со скосом кромок с одной или двух сторон для лучшей проварки или без него.	Они могут выполняться под прямым или другим углом. Выполняются со скосом кромок с одной или двух сторон для лучшей проварки или без него.	
Нахлесточные соединения – применяется для приварки укрепляющих колец, опорных элементов и других неотчетственных конструкций.	Простота изготовления	Большой расход металла; возникновение изгибающих моментов в конструкции сосуда.

Конструкция и расположение сварных соединений должны обеспечивать их качественное выполнение и возможность проведения контроля. Сварка должна производиться, как правило, при положительных температурах окружающей среды, в закрытых помещениях. Как исключение, допускается выполнение сварки при отрицательных температурах, в соответствии с документацией, согласованной с РТН, при этом сварщик и место сварки должны быть защищены от ветра и атмосферных воздействий.

4.3. Клеймение сварных швов.

К изготовлению сосудов допускается организация, располагающая соответствующей базой, техническими средствами, производящая работы в соответствии с НТД или ПТД и т.д. Специалисты и рабочие должны быть обучены, аттестованы в соответствии с требованиями РТН и иметь соответствующий допуск. Кроме этого сварщики должны быть аттестованы в соответствии с "Правилами аттестации сварщиков и специалистов" и допускаются к выполнению только тех видов сварки, которые указаны в их удостоверении. Каждому аттестованному сварщику присваивается личное клеймо.

Все сварные швы на сосуде подлежат обязательному клеймению. Клеймо наносится с наружной стороны, на расстоянии $20 \div 50$ мм от кромки шва и защищается от воздействия атмосферы и среды лаковым составом. На продольных швах клеймо ставится на расстоянии 100мм от начала и конца шва (при длине шва до 400 мм - ставится одно клеймо). На поперечных швах – клеймо ставится в начале шва ($20 \div 50$ мм) и через каждые 2м.

Если сварку сосуда производил один сварщик, то клеймо выбивается на видном месте, заносится в рамочку и защищается от коррозии. Если сварку производило несколько сварщиков, аналогично проставляются клейма всех сварщиков и места их расположения указываются на чертежах прилагаемых к паспорту. Если шов с наружной стороны варил один сварщик, а с внутренней другой, то клеймо проставляется в виде дроби, где в числителе указывается клеймо того, кто варил с наружной стороны, а в знаменателе - того – кто с внутренней. Если толщина стенки сосуда меньше или равна 4 мм, допускается наносить клеймо электрографическим способом или несмываемой краской. При толщине стенки 6 мм – клеймо; < 6мм – в соответствии с ПТБ. Клеймо не должно нарушать прочность конструкции.

4.4. Термическая обработка сосудов.

Производится для обеспечения соответствия свойств основного и наплавляемого металла в сварных соединениях, а также для снижения остаточных напряжений возникающих при выполнении технологических операций (гнутье, штамповка и т.д.).

В зависимости от причин образования напряжения которые снимаются при термообработке подразделяются:

- тепловые (от t сварки);
- структурные – изменения структуры металла в около шовной зоне.

В зависимости от времени существования:

- временные (на момент выполнения сварки);
- остаточные (после остывания металла).

По направлению относительно сварочного шва:

- продольные (II оси шва);
- поперечные (\perp оси шва);

- объемные (при δ стенки > 50 мм).

К проведению работ по ТОС допускаются специалисты и рабочие прошедшие специальную подготовку и имеющие соответствующее удостоверение.

Необходимость ТОС, ее вид, режимы (время, продолжительность и скорость нагрева, температура нагрева, скорость охлаждения и т.д.) устанавливаются НТД. Рекомендуется проводить ТОС сосуда целиком, но допускается по частям с последующей местной ТОС замыкающего шва. ТОС должна быть выполнена таким образом, чтобы были обеспечены равномерный нагрев металла, его свободное тепловое расширение и отсутствие пластических деформаций. Результаты ТОС (сведения) заносятся в паспорт.

Т.О.С. обязательна для сосудов с $\delta_{ст} > 36$ мм, для сосудов со средой вызывающей коррозию, растрескивание (кислоты, едкий натрий (калий)), для сосудов $ст < -70$.

ГОСТ 52720 - 2007

5. Арматура, КИП, предохранительные устройства.

Для управления работой и обеспечения безопасных условий эксплуатации, в зависимости от назначения, сосуды оснащены запорной и запорно-регулирующей арматурой, приборами для измерения давления и температуры, предохранительными устройствами, указателями уровня жидкости и т.д.

Они устанавливаются в соответствии с требованиями Правил, проекта в местах удобных для обслуживания. Место установки, количество, конструкция определяется проектом.

5.1. Запорная арматура.

Вентиль, кран, задвижка.

Устанавливается на штуцерах непосредственно присоединенных к сосуду или на трубопроводах подводящих (отводящих) рабочую среду.

Запорная арматура должна иметь следующую маркировку (выбивается на корпусе):

- наименование или товарный знак изготовителя;
- ^{номин.}основной проход Ду (мм); ^{номин.}DN (номинальный)
- ^{номин.}условное давление - P_у (Мпа), P_{раб.} (кгс/см²) и допустимая температура
- стенки;
- ^{КЛИМАТ. ИСПОЛНЕНИЕ}направление потока среды (стрелки может не быть если направление потока возможно в обе стороны);
- ^{СРЕДЫ И МАТЕРИАЛ}марка материала корпуса.

- ЗАВСА
- год и месяц
- масса (кг)
- клеймо СТК
- указание положения

Дополнительные сведения могут указываться на табличке:

- обозначение;
- ~~уровень качества;~~
- ~~температурный интервал;~~

- логотип организации - по признаку, выданный организацией; 10 из 49

Надпись наносится на лицевую сторону фланца корпуса

- год и месяц изготовления; — не доп.
- заводской номер. — не доп.

На маховике запорной арматуры указывается направление его вращения ("откр – закр"). Направление вращения маховика при открывании запорной арматуры должно быть - против часовой стрелки. При наличии прорези, в которой движется указатель открытия - она не должна ограничивать его в крайних положениях. На крайних положениях должна быть нанесена стрелка и табличка с надписью. При нахождении запорной арматуры вне пром. площадки и возможности доступа к ней посторонних, должна быть предусмотрена возможность закрытия ее на цепи и замки.

Запорная арматура из легированных сталей и цветных металлов с Ду > 20 мм должна иметь паспорт установленной формы. Допускается, при условии наличия заводской маркировки, проведения ревизии и испытания запорной арматуры, составление паспорта владельцем арматуры.

Запрещается установка запорной арматуры между сосудом и предохранительным устройством (кроме п.5.5.15 Правил...). При последовательном соединении нескольких сосудов установка запорной арматуры не обязательна.

На сосудах с взрыво- и пожароопасной средой, веществами 1 и 2 класса опасности по ГОСТ 12.1.007-76, а также на испарителях с огневым обогревом должен устанавливаться обратный клапан автоматически закрывающийся давлением из сосуда.

Использование запорной арматуры в качестве регулирующей не рекомендуется вследствие износа уплотнительных поверхностей и сложности их восстановления.

Обслуживание и ремонт производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации рабочим, имеющим соответствующую подготовку.

5.3. Манометры.

Служат для определения величины давления в сосуде. По принципу действия подразделяются на:

- жидкостные (величина показаний определяется высотой столба жидкости);
- пружинные (мембранные, трубчатые - величина показаний определяется сопротивлением пружины);
- поршневые (величина показаний определяется перемещением поршня);
- электрические (величина показаний определяется изменением сопротивления деформируемого полупроводникового элемента).

Наиболее широко распространены пружинные мембранные и трубчатые манометры. Манометры устанавливаются между сосудом и запорной арматурой.

Класс точности манометра не менее:

2.5	при рабочем давлении	до 25 кгс/см ²
1.5	при рабочем давлении	более 25 кгс/см ²
1.0	при рабочем давлении	более 140 кгс/см ²

Манометр должен выбираться так, чтобы стрелка при измерении пределов рабочего давления находилась во второй трети шкалы. Установленные пределы измерений манометров: 1; 1.6; 2.5; 4; 6, 10; ... 250 кгс/см².

Владельцем на шкале наносится красная черта, указывающая рабочее давление в сосуде. К корпусу манометра может крепиться металлическая пластинка окрашенная в красный цвет плотно прилегающая к стеклу. Наносить черту на стекло манометра – ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

Манометры устанавливаются вертикально или с уклоном до 30° так, чтобы его показания были отчетливо видны обслуживающему персоналу. Диаметр корпуса манометра должен быть не менее чем 100 мм при установке его на высоте до 2 м от уровня земли или смотровой площадки, и не менее 160 мм - до 3 м. Установка манометров на высоте свыше 3 м - запрещена.

Для проверки манометра с помощью контрольного, замены его, между манометром и сосудом может устанавливаться трехходовой кран, имеющий 5 рабочих положений. Для защиты манометра от воздействия среды, температуры, между манометром и сосудом устанавливается сифонная трубка (масляный буфер или др. устройство). На сосуде с рабочим давлением более чем 25 кгс/см² или температурой более 250°С, также со взрывоопасной средой и веществами 1 и 2 класса опасности по ГОСТ 12.1.007-76 вместо трехходового крана может быть установлен отдельный штуцер с запорной арматурой, для присоединения второго (контрольного) манометра. При условии проверки манометра в установленные правилами сроки, установка трехходового крана необязательна.

Манометр может не устанавливаться, если рабочее давление в сосуде больше или равно давлению питающего его источника и в сосуде исключено повышение давления вследствие химической реакции или нагрева.

Выделяют три вида проверки исправности манометра:

- текущая - проводится обслуживающим персоналом, в соответствии с "Инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию..." не реже 1 раз/смену, а так же при приеме-сдаче смены путем установки стрелки на "ноль". Результаты проверки заносятся в сменный журнал и подписываются Лицом, ответственным за исправное состояние и безопасное действие сосуда;
- проверка производится владельцем не реже 1 раза в 6 месяцев при помощи контрольного манометра, с записью в специальном журнале.
- поверка манометров с пломбированием или клеймением производится не реже 1-раза в 12 месяцев специализированной метрологической организацией.

Клеймо содержит: шифр поверителя, квартал и год поверки.

Применение манометра запрещается:

- если отсутствует или нарушена пломба или клеймо о проведении поверки;
- если просрочен срок поверки;
- если стрелка при отключении манометра не возвращается к "нулю" на величину, превышающую 1/2 допускаемой погрешности для манометра;

Заче

- если разбито стекло, имеются другие повреждения которые могут отразиться на правильности показаний.

Манометры для кислорода должны иметь акт о проведении их обезжиривания.

При наличии на сосуде, установке, нескольких видов газов, корпус манометра окрашивается в цвет, соответствующий роду газа:

Аммиак	-	желтый
Ацетилен	-	белый
Водород	-	темно-зеленый
Кислород	-	голубой
Хлор, Фосген	-	защитный
Горючие газы	-	красный
Другие	-	черный

На шкале манометра может быть нанесена заводская надпись, указывающая наименование среды.

5.3. Приборы для измерения температуры.

На сосудах работающих с изменяющейся температуре стенок, для контроля за скоростью и равномерностью прогрева стенок по длине и высоте сосуда устанавливаются приборы для измерения температуры.

К ним относятся:

- термометры расширения (от $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+500\text{ }^{\circ}\text{C}$), основаны на свойстве тел изменять объем при действии температуры;
- манометрические термометры (от $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+550\text{ }^{\circ}\text{C}$), основаны на принципе изменения давления среды в замкнутом объеме при изменении температуры;
- электрические термометры (от $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+500\text{ }^{\circ}\text{C}$), основаны на свойстве металла изменять электрическое сопротивление в зависимости от температуры;
- термоэлектрические пирометры (от $+200\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+1600\text{ }^{\circ}\text{C}$), представляют собой термопару из разнородных металлов образующую термо э.д.с.;
- пирометры излучения (от $+900\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+2000\text{ }^{\circ}\text{C}$), измеряют лучистую энергию нагреваемых тел (оптические, фотоэлектрические, радиационные и т.д.).
- реперы для контроля тепловх перемещений по длине и высоте сосуда и др. согласованные с РТН.

5.4. Предохранительные устройства от превышения давления.

5.4.1. Классификация предохранительных клапанов ПК.

Для предотвращения разрушения сосуда от повышения давления более допустимого, для обеспечения безопасности обслуживающего персонала, на сосудах

должны быть установлены автоматические предохранительные устройства от повышения давления выше допустимого.

1. Предохранительные устройства – арматура, используемая для выпуска избытка газа, жидкости из сосуда при чрезмерном повышении Р в нем в систему более низкого Р или в атмосферу для обеспечения безопасной его эксплуатации и предотвращения аварий и н/с.

Они подразделяются на:

- пружинные предохранительные клапана. Конструкция ПК должна исключать возможность затяжки пружины сверх установленной величины, а пружина должна быть защищена от недопустимого нагрева или охлаждения и прямого воздействия среды (накипь, наслоения, коррозия и т.д. Проверка пружинного ПК проводится путем его принудительного открывания при $P=0,8 P_{сраб.}$ (возрастание силы сжатия пружины по мере ее срабатывания); кроме взрывоопасной и среды 1 – 2 класса опасности;
- рычажные ПК. Не допускается их установка на передвижных сосудах вследствие инерционности. Отношение плеч не должно превышать 1:10, а масса устанавливаемого груза - 60 кг. Для предотвращения раскрытия ПК посторонними, рычаг и груз защищают кожухом, запирающимся на замок;
- импульсные ПК ($P_{ср} > 39 \text{ кгс/см}^2$), допускают установку на сосудах с высокой температурой среды;
- колпачковые предохранительные устройства (одноразовые);
- мембранные предохранительные устройства (МПУ), представляющие собой пластину, закрепленную в корпусе и разрушающуюся при превышении давления более допустимого;
- другие предохранительные устройства, согласованные с РТН (пружинно-магнитные, клапаны с газовой камерой, грузовые).

По кратности использования:

- многократно используемые (пружинные, рычажные и т.д.);
- одноразового действия (МПУ, колпачки).

По принципу действия:

- прямого действия (пружинные, рычажные);
- непрямого действия (импульсные ПК).

По характеру подъема замыкающего органа:

- пропорционального действия – равномерный подъем запирающего органа;
- двух позиционные – подъем производится рывком на заданную величину.

По высоте подъема замыкающего органа:

- малоподъемные $h_{\text{max}} \leq 0,05 d_c$;
 - среднеподъемные $h_{\text{max}} \leq 0,25 d_c$;
 - полноподъемные $h_{\text{max}} \geq 0,25 d_c$.
- де, d_c – самое узкое сечение ПК

По виду нагрузки послезолотниковой полости:

- открытые – сброс в атмосферу;
- закрытые – ПК работают с противодавлением от системы сброса и сопротивления сбросного трубопровода.

По виду нагрузки на золотник:

- грузовые-преодолевают массу груза закрепленного на золотник;
- рычажно-грузовые – преодолевают усилие не > 600 кг;
- клапаны с газовой камерой – преодолевают величину давления в газовой камере ПК;
- пружинные;
- пружинно-магнитные – взаимно отталкивающиеся магниты.

По виду нагрузки послезолотниковой полости:

- открытые – сброс в атмосферу;
- закрытые – ПК работают с противодавлением от системы сброса и сопротивления сбросного трубопровода.

5.4.2. Установка предохранительных клапанов.

Каждый предохранительный клапан (ПК), устанавливаемый на сосуд, должен иметь паспорт, с расчетом его пропускной способности и инструкцией по эксплуатации.

На сосудах с разделом фаз на жидкую и газообразную ПК устанавливаются в верхней части сосуда. ПК устанавливаются на патрубках, штуцерах, трубопроводах, непосредственно присоединенных к сосуду. При установке нескольких ПК на одном патрубке, площадь его поперечного сечения должна быть на 25% больше суммарной площади сечений выходных патрубков ПК. При длине патрубка более 1000 мм, при расчете пропускной способности ПК, необходимо учитывать сопротивление этого патрубка.

Запрещается организация отборов рабочей среды до ПК. Запрещается установка запорной арматуры перед (за) ПК (может быть установлена при условии монтажа двух ПК и наличия блокировки, исключающей одновременное их отключение).

При пропускной способности ПК более 100 м³/час, отвод воздуха должен осуществляться за пределы здания.

При удалении газовой фазы от ПК в атмосферу, стояк сброса должен быть защищен от атмосферных воздействий, а в нижней его части должно быть выполнено дренажное отверстие Ø=20÷50 мм. Верхний конец стояка сброса должен быть на 3м выше самой высокой точки здания, но не ниже 6м от земли.

Отходящие от ПК трубопроводы для сброса среды после срабатывания ПК, должны иметь диаметр не меньше диаметра отводящего среду клапана. При объединении нескольких трубопроводов в коллектор, диаметр его должен быть не менее суммарного диаметра выходных патрубков ПК.

Запрещается объединять коллектора сосудов, работающих под различным давлением, а так же сбросы, способные при смешивании, образовывать взрыво-

опасные или нестабильные соединения, которые должны быть направлены в закрытые системы для их последующего сжигания, утилизации, обезвреживания и т.д.

ПК без принудительного открывания устанавливаются на сосудах со взрывоопасной, горючей или 1 – 2 класса опасности по ГОСТ 12.1.007-76 средой. ПК может не устанавливаться, если рабочее давление сосуда больше или равно давления питающего его источника, и в нем исключена возможность повышения давления в сосуде вследствие химической реакции или обогрева.

Сосуд, рассчитанный на давление больше давления питающего его источника должен иметь автоматическое редуцирующее устройство с ПК и манометром на низкой стороне (меньшего давления). В случае устройства байпаса (обводной линии) она также должна быть оснащена редуцирующим устройством.

5.4.3. Регулировка и эксплуатация предохранительных клапанов.

При эксплуатации сосудов к ПК предъявляются следующие требования:

- При достижении $P_{сраб}$ он должен безотказно открыться до полного подъема и пропускать рабочую среду в требуемом количестве;
- В открытом состоянии ПК должен работать устойчиво, без вибрации;
- ПК должен закрываться при P ненамного ниже $P_{раб}$ и при последующем возрастании до $P_{сраб}$, обеспечить требуемую степень герметичности.

Пропускная способность ПК определяется по расчету в соответствии с ГОСТ 12.2.085-82, таким образом, чтобы величина срабатывания превосходила расчетное давление в сосуде не более чем на:

0.5 кгс/см ²	для сосудов с расч давлением	$P_{расч} < 3 \text{ кгс/см}^2$
15%	для сосудов с расч давлением	$3 \text{ кгс/см}^2 \leq P_{расч} \leq 60 \text{ кгс/см}^2$
10%	для сосудов с расч давлением	$P_{расч} > 60 \text{ кгс/см}^2$

В любом случае максимальная величина допустимого давления должна быть не более чем на 25% больше рабочего, если это предусмотрено проектом и отражено в паспорте сосуда (аппараты с пульсирующим давлением газа, поршни, компресс).

На период эксплуатации на корпусе ПК выбивается номер или навешивается табличка, в которой указывается место установки (№ цеха, наименование установки, и т.д.), давления: рабочее и срабатывания, дата следующего технического освидетельствования. На предприятии, по каждой установке (цеху) составляются ведомость (журнал), в которых указываются номер ПК, величина установочного давления (давления срабатывания), периодичность проверки и технического освидетельствования, направление сброса от ПК. При эксплуатации ПК наиболее уязвимым местом является уплотнение в затворе, особенно ПК с \varnothing сопла клапана < 10 и > 150 мм.

Периодичность проверки и технического освидетельствования ПК зависят от условий технологического процесса, величины расчетного давления и свойств

среды (температура, агрессивность, возможность коксования и т.д.), сроки указываются в инструкции по эксплуатации, но не реже чем 1 раз/12 месяцев.

ПК без принудительного открывания со средой токсичной, взрывопожароопасной, 1,2 класса опасности и $t > 250^{\circ}$ проверяются не реже одного раза в 6 месяцев. Проверка ПК на сосудах с сжиженными газами 1 раз в 4 месяца; на сосудах с агрессивной загрязненной средой 1 раз в 4 месяца; на сосудах с $t > 250^{\circ}$ и возможным коксованием 1 раз в 3 месяца.

Настройка, ревизия, испытание ПК производится на стендах и результаты заносятся в специальный журнал и подписываются Лицом, ответственным за исправное состояние и безопасное действие сосуда.

ПК относятся к классу невосстанавливаемых изделий. Срок службы до списания не менее 6 лет.

5.4.4. Мембранные предохранительные устройства (МПУ).

Представляют собой пластины, разрушающиеся при превышении давления в сосуде более допустимого. Применяются когда по условиям безопасности требуется быстрое открытие больших проходов для сброса большого количества среды.

Размер МПУ колеблется в пределах от 3 до 1100 мм. Температура эксплуатации – до 900°C . Давление срабатывания может составлять от 0,01 до 10000 кгс/см^2 . Время срабатывания - несколько миллисекунд.

К достоинствам МПУ относятся:

- обеспечивают герметичность в месте установки;
- надежность срабатывания;
- защита сосуда от статического и динамического превышения давления;
- просты в изготовлении;
- дешевы;
- не обладают инерционностью;
- выдерживают до 10^6 циклов изменения давления.

Недостатки:

- одноразовая защита сосуда;
- относительно большая разница между давлением срабатывания и рабочим давлением (20-25%);
- образование при разрыве осколков, которые могут нанести повреждения персоналу, вызвать взрыв.

МПУ устанавливаются:

1. вместо других ПК, вследствие их инерционности;
2. перед другими ПК, когда на них возможно воздействие агрессивной среды;
3. за другими ПК, когда на них возможно воздействие агрессивной среды со стороны сбросной системы;
4. параллельно с ними, для увеличения пропускной способности.

В случаях 2,3 - в полость между МПУ и ПК устанавливается манометр, для контроля исправности МПУ.

Мембранные предохранительные устройства изготавливаются в соответствии с "Правилами изготовления МПУ" - введенным постановлением № 59 ГТН от 5.06.2003 г. (ПБ 03 – 583 – 03)

По конструкции подразделяются на:

- МПУ с разрывной мембраной (МР), по форме - плоские, куполообразные с заранее ослабленным сечением;
- МПУ с хлопающей мембраной (МХ), при потере устойчивости мембрана разрезается на ножах или разрывается по заранее ослабленному сечению;
- вакуумные МПУ (В), для защиты изоляционного пространства от повышения давления - чтобы не разрушилась рубашка.
- срезные;
- ломающиеся – из хрупких материалов;
- отрывные (колпачковые $>250 \text{ кгс/см}^2$);
- выщелкивающиеся (до 60 кгс/см^2);
- специального назначения (мембрана разрушается взрывом по эл. сигналу).

МПУ должны иметь маркировку, в которой указывается:

- наименование или товарный знак завода изготовителя;
- номер технического задания;
- номер партии и обозначение;
- тип МПУ (МР;МХ);
- условный диаметр Ду;
- рабочий диаметр (фактический после разрыва);
- материал зажимающих элементов;
- материал мембраны (стали, Al, Ni, Ti и т.д.);
- минимальная и максимальная величины давления срабатывания при заданной температуре и условной температуре ($20 \text{ }^\circ\text{C}$);
- направление потока среды (на корпусе).

Маркировка наносится по кольцу мембраны или на прикрепленном к нему хвостовике. Маркировка не должна влиять на точность срабатывания МПУ.

Партия МПУ поставляемая с завода должна иметь паспорт в котором также указываются пункты с 1 по 7 маркировки и дополнительно:

- количество мембран в партии;
- номер лицензии (разрешения);
- наименование нормативных документов;
- гарантийные обязательства завода;
- порядок допуска мембран к эксплуатации;
- образец журнала эксплуатации МПУ.

В случае установки мембран владельцем сосуда, одна из мембран партии испытывается до разрушения, результаты испытания оформляются актом и регистрируются в «Журнале по эксплуатации МПУ».

5.4.5. Указатели уровня жидкости.

Для определения уровня жидкости в сосудах имеющих границу раздела сред применяются указатели уровня жидкости. Они могут быть жидкостные, звуковые, световые и другие, в том числе блокировки по уровню и т.д.

Они устанавливаются:

- при заполнении сосуда нефтехимическими продуктами;
- при заполнении сосуда сжиженными газами;
- на сосудах с температурой обогрева более чем 450 °С (если возможно понижение уровня устанавливается не менее двух указателей);
- в других случаях предусмотренных проектом.

Они должны обеспечивать хорошую видимость уровня. При установке последовательно нескольких указателей, необходимо обеспечить непрерывность их показаний.

На каждом указателе уровня должны быть отмечены допустимые верхний и нижний уровни жидкости (черта, надпись, табличка). Высота прозрачного указателя должна быть на 25мм соответственно выше и ниже верхнего и нижнего допустимого уровня, и не менее - на 50 мм - при длине указателя более 500 мм. При этом ширина смотровой щели должна быть не менее 8 мм для стеклянных указателей, и не менее 5 мм для слюдяных.

Указатели устанавливаются вертикально или с уклоном до 30°. Указатели уровня должны быть снабжены запорной арматурой для замены, отключения и продувки.

Жидкостные указатели уровня часто лопаются в результате не правильной продувки, резкого изменения температуры, перекоса. Во избежание травмирования персонала, при разрыве стеклянного (слюдяного) указателя должно быть предусмотрено защитное устройство. Конструкция указателя должна обеспечивать возможность замены стекла и корпуса при его эксплуатации.

6. Установка, регистрация, тех. освидетельствование, эксплуатация сосудов.

6.1. Установка сосудов работающих под давлением.

Установка сосудов разрешается:

- на открытых площадках;
- в отдельно стоящих зданиях;
- в помещениях примыкающих к производственным зданиям, при условии отделения их от здания капитальной стеной (без проемов);
- в производственных помещениях, в случаях предусмотренных отраслевыми правилами безопасности;

- с заглублением в грунт, при условии доступа к арматуре и защите сосуда от коррозии, в том числе от блуждающих токов (при наличии дренажной системы).

Не разрешается установка сосудов зарегистрированных в органах РТН:

- в местах скопления людей;
- в жилых, общественных, бытовых зданиях, а также в помещениях к ним прилегающих.

Установка сосудов производится в соответствии с проектом и должна обеспечивать их безопасную эксплуатацию, возможность осмотра, ремонта и т.д. Для удобства обслуживания сосудов $H > 2$ могут быть установлены лестницы, площадки, галереи и другие конструкции, не нарушающие прочность и устойчивость конструкции сосуда. К ним предъявляются следующие требования:

- настилы площадок, лестниц, галерей не должны быть гладкие и из прутковой стали, размер ячейки не более чем 12 см^2 ;
- ширина лестниц и проходов должна быть не менее 600 мм, а площадок для обслуживания 800 мм;
- лестницы и площадки, расположенные на высоте более 1.3 м и более должны иметь ограждения, высотой не ниже 0.9 м и состоящие из трех элементов: поручня, промежуточной прожилины на высоте 0,5 м и отбойной доски высотой 100 – 150 мм;
- зазор между настилом и отбойной доской 10 мм;
- угол наклона лестниц, при высоте подъема более, чем 1.5 м должен быть не более 50° ;
- ширина проступи должна быть не менее 80 мм, а высота ступени - не более 200 мм. Наклон проступи - $2 \div 3^\circ$;
- расстояние от настила до строительных конструкций, оборудования - не менее 2 м. в свету.

Места установки сосудов должны быть освещены (не менее 10 лк), а при наличии измерительных приборов, освещенность в месте их установки - не менее 100 лк.

Схема установки, включения и обвязки сосуда, утвержденная руководителем предприятия, вывешивается на рабочем месте.

6.2. Регистрация сосудов в органах Ростехнадзора.

Регистрации в органах РТН, до пуска в работу, подлежат все сосуды, на которые распространяются Правила, кроме указанных в п.6.2.2. Правил... (кроме указанных в п. 6.2.2. Правил).

Регистрации в органах РТН не подлежат:

- сосуды 1-й группы, работающие при температуре стенки не выше 200°C , у которых произведение давление в МПа (кгс/см^2) на вместимость в м^3 (литрах) не превышает 0,05 (500), а также сосуды 2-й, 3-й, 4-й групп, работающие при

указанной выше температуре, у которых произведение давления в МПа (кгс/см^2) на вместимость в м^3 (литрах) не превышает 1,0 (10000).

- аппараты воздуходелительных установок и разделения газов, расположенные внутри теплоизоляционного кожуха (регенераторы, колонны, теплообменники, конденсаторы, адсорберы, отделители, испарители, фильтры, переохладители и подогреватели);

- резервуары воздушных электрических выключателей;

- бочки для перевозки сжиженных газов, баллоны вместимостью до 100 литров включительно, установленные стационарно, а также предназначенные для транспортировки и (или) хранения сжатых, сжиженных и растворенных газов;

- генераторы (реакторы) для получения водорода, используемые гидрометеорологической службой;

- сосуды, включенные в закрытую систему добычи нефти и газа (от скважины до магистрального трубопровода), к которым относятся сосуды, включенные в технологический процесс подготовки к транспорту и утилизации газа и газового конденсата: сепараторы всех ступеней сепарации, отбойные сепараторы (на линии газа, на факелах), абсорберы и адсорберы и ингибитора, конденсато-сборники, контрольные и замерные сосуды нефти, газа и конденсата;

- 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.

По решению органов РТН регистрация сосудов, подлежащих регистрации в РТН по своим параметрам, но нерегистрируемые в нем регистрируются владельцем.

✓ Регистрация сосудов в РТН производится по письменному заявлению владельца, к которому он прилагает:

- паспорт сосуда (см. Приложение 2 Правил...);
- удостоверение о качестве монтажа (см. п. 6.2.3. Правил...);
- схему включения сосуда с указанием источника давления, параметров (P и t), среды, КИПиА, предохранительных и блокировочных устройств, утвержденную руководством предприятия;
- паспорт(а) предохранительного устройства, с расчетом его (*их*) пропускной способности.

Представители РТН в пятидневный срок рассматривают заявление, ставят штамп о регистрации сосуда в паспорт, и присвоенный регистрационный номер, прошнуровывают, пломбируют документы. Отказ о регистрации дается в письменной форме с указанием причины и ссылки на соответствующую статью Правил...

При перестановке сосуда, передачи его другому владельцу, при внесении изменений в схему его включения, он должен быть перерегистрирован.

Для снятия с учета владелец должен подать заявление с указанием причин и предоставить паспорт сосуда.

6.3. Техническое освидетельствование сосудов.

6.3.1. Виды и цель технических освидетельствований.

Целью технического освидетельствования является заключение о том, что:

- сосуд изготовлен в соответствии с Правилами...
- сосуд и его элементы не имеют повреждений;
- сосуд установлен и оборудован в соответствии с Правилами... и проектом;
- сосуд исправен и имеется возможность его дальнейшей эксплуатации.

В состав ТО входит НВО и ГИ (ПИ).

Различают техническое освидетельствование:

- первичное - после изготовления или монтажа сосуда, до пуска его в работу, если имеются повреждения заводской консервации и т.д.;
- периодическое - производится в процессе эксплуатации с периодичностью, в зависимости от конструкции сосуда, коррозионной активности среды и регистрации его РТН;
- внеочередное (см. п. 6.3.2. конспекта);
- дополнительное - для сосудов со средой, которая может вызвать ухудшение химических и механических свойств металла, а также для сосудов с температурой стенки более +450 °С (в соответствии с инструкцией по ТО утвержденной руководителем предприятия (владельца)).

Объем, методы не разрушающего контроля и периодичность технического освидетельствования сосудов (кроме баллонов) определяется изготовителем и указывается в инструкции по эксплуатации. При отсутствии таких указаний в соответствии с табл. 10 – 15 Правил...

На основании заводской инструкции по эксплуатации на предприятии разрабатывается инструкция по проведению ТО, утверждаемая в установленном порядке.

ТО сосудов, не зарегистрированных в РТН проводится Лицом ответственным за осуществлением производственного контроля за соблюдением требований ПБ при эксплуатации сосудов, работающих под давлением (отв. по надзору).

Первичное, периодическое и внеочередное техническое освидетельствование сосудов регистрируемых в РТН проводится специалистом специализированной организации, имеющей лицензию РТН.

Результаты и срок следующего ТО заносятся в паспорт и подписываются лицами его проводившими.

6.3.2. Внеочередное техническое освидетельствование сосудов.

Внеочередное техническое освидетельствование проводится:

- если сосуд был демонтирован и установлен на новом месте;
- если произведен ремонт сосуда с применением сварки, пайки;

- если производилось выправление выпучин или вмятин;
- перед наложением нового защитного слоя;
- после аварии сосуда или его элементов;
- по требованию инспектора РТН;
- по требованию лица ответственного за осуществлением производственного контроля за соблюдением требований ПБ при эксплуатации сосудов, работающих под давлением;
- если сосуд не эксплуатировался более 12 месяцев.

Причины и результаты внеочередного технического освидетельствования заносятся в паспорт сосуда лицом его проводившим.

6.3.3. Наружный и внутренний осмотр.

(см. п. 6.3.13. Правил...)

Перед проведением наружного, внутреннего осмотра (НВО), гидравлического (ГИ) или пневматического (ПИ) испытаний, сосуд должен быть остановлен (распоряжением по цеху), охлажден (отогрет), со скоростью указанной в инструкции по эксплуатации (но не более 30^0 в час), освобожден от заполняющей его среды и отключен заглушками, соответствующей прочности от всех трубопроводов.

Сосуды с веществами 1, 2 класса опасности по ГОСТ 12.1.007-76, со взрыво-, пожароопасной средой, должны быть подвергнуты тщательной очистке (нейтрализация, дегазация и т.д.) до достижения 0,3 ПДК.

Внутренние поверхности сосуда очищаются от наслоений до основного металла. Футеровка, изоляция и другие виды защиты должны быть полностью или частично удалены при наличии в них дефектов.

Перед очисткой и после нее, сосуд должен быть продут воздухом (нейтральным газом) в течение времени, указанного в инструкции.

При осмотре выявляется наличие следующих дефектов:

- отклонения геометрических размеров элементов сосуда (овальность $<1\%$, провис, ослабление крепежных элементов, отклонение от вертикали, отклонение профиля днища $>1\%$ при \varnothing до 500 мм и $>1,5\%$ при $\varnothing > 500$ мм)
- дефекты основного металла и сварных соединений - швы зачищаются на 20мм в обе стороны (100мм при электрошлаковой сварке);
- трещины, надрывы, коррозия (точечная и множественная и т.д.);
- дефекты заклепочных соединений (обрыв головок, слабина и т.д.);
- нарушение изоляции, футеровки.

Работы выполняются по наряду – допуску, порядок выдачи которого определяется приказом по предприятию.

Результаты НВО оформляются актом.

6.3.4. Гидравлические испытания сосудов.

ГИ подвергаются все сосуды после их изготовления, и при проведении технического освидетельствования, с периодичностью установленной инструкцией по эксплуатации или Правилами...

ГИ проводится в соответствии с инструкцией, утвержденной руководителем предприятия, после оформления соответствующего наряда – допуска.

ГИ проводится лишь при удовлетворительных результатах наружного и внутреннего осмотра. При проведении ГИ предохранительные устройства снимаются или заглушаются. При заполнении сосуда воздух из него должен быть удален полностью. Сосуд заполняется водой с температурой не менее 5° С и не более 40° С, если другое не указано в его технических условиях (в сосудах с $R_{пр} > 100 \text{ кгс/см}^2$, температура воды должна быть не менее 10° С). Разность температуры воды и сосуда не должна вызывать конденсацию влаги на стенках. В случае появления росы на поверхности испытания приостанавливаются до высыхания. Используемая для ГИ вода не должна вызывать коррозию элементов конструкции и загрязнение сосуда.

Давление контролируется двумя манометрами одного типа, предела измерения и класса точности. Гидравлическое испытание вертикальных сосудов производится с учетом гидростатического давления, поэтому контроль давления осуществляется по верхнему манометру. Скорость повышения давления определяется инструкцией, до достижения величины пробного давления, которое определяется:

$$R_{пр} = 1.25 \times R_{расч} \times (\sigma_{20} / \sigma_t),$$

$$\text{При проведении АЭ: } R_{пр} = 1,05 R_{расч}.$$

где $R_{расч}$ - расчетное давление;

σ_{20} , σ_t - допускаемые напряжения материала сосуда при температуре 20°С и расчетной температуре (паспортные данные).

Для остальных сосудов величина пробного давления определяется в соответствии с п. 4.6.4. ÷ 4.6.5. Правил...

$$R_{пр} \text{ для сосудов с } t_{стенки} > 400^0 = 1,5 R_{расч} \times (\delta_{20} / \delta_t).$$

Под пробным давлением сосуд выдерживают не менее 5 мин., если другое не указано в его инструкции по эксплуатации. Для вновь изготовленных сосудов и прошедших ремонт с применением сварки и т.д. - в соответствии с табл. 9 Правил...

Толщина стенки сосуда, мм	Время выдержки, мин
До 50	10
От 50 до 100	20
Свыше 100	30
Литые, неметаллические, многослойные сосуды	60

Рабочие во время подъема давления и нахождения его под пробным давлением не должны находиться в опасной зоне вблизи сосуда.

После выдержки под пробным давлением давление снижается до расчетного и производится осмотр поверхности сосуда, соединений и т.д. При этом запрещаются "обстукивание" стенок, сварных швов, обтяжка болтовых соединений, набивка сальников и т.д.

В комбинированных сосудах (с двумя и более полостями, рассчитанными на различное давление) гидравлическое испытание производится для каждой полости.

Сосуд считается выдержавшим гидравлическое испытание, если не обнаружены:

- течи, трещины, потения на сварных швах и на основном металле;
- течи в разъемных соединениях;
- видимые остаточные деформации;
- падение давления по манометру;
- акустически активные дефекты при применении АЭ контроля.

Результаты гидравлического испытания оформляются актом.

Т.Б. при ГИ: программа проведения (инструкция); наряд-допуск; СИЗ; минимальное количество людей; посторонние; ограждение; предупредительные знаки; обстукивание; подтяжка крепежа; обязательное присутствие лица ответственного.

6.3.5. Пневматическое испытание сосудов.

Пневматическое испытание (ПИ) сосудов производят в соответствии с РД 03-131-97 (утв. ГГТН 11.11.1996 г.). Вывод сосуда из эксплуатации оформляется приказом по предприятию, в котором определяются лицо ответственное, руководящее работами, состав рабочей бригады, меры безопасности и т.д. ПИ проводится в соответствии с инструкцией, утвержденной руководителем предприятия, после оформления соответствующего наряда-допуска, остановки и отглушения сосуда.

ПИ проводится для сосудов с жидкостями и газами 1, 2 класса опасности по ГОСТ 12.1.007-76 и для других сосудов, при невозможности проведения ГИ, вследствие возникновения больших нагрузок на фундаменты, перекрытия, трудности подачи и удаления воды, наличия футеровки, климатических условиях и т.д.

ПИ запрещено проводить для сосудов из хрупких материалов (чугун, стекло, фарфор и т.д.), для сосудов, находящихся в действующих цехах. Проведение ПИ для сосудов ООО "Газпром трансгаз Ухта" возможно только после получения письменного разрешения от Гл. инженера объединения.

Заполнение сосуда производится воздухом или инертным газом до величины пробного давления, в соответствии с п. 4.6 Правил... (W не $> 60\%$ и содержанием масла не $> 10 \text{ мг/м}^3$).

Контроль за повышением давления производится по двум манометрам одного типа, предела измерения и класса точности, цены деления. Обязка сосуда, для подачи воздуха, производится в соответствии с инструкцией, при этом вентили на наполнительном и сбросном трубопроводе должны находиться вне помещения.

Подводящий трубопровод и арматура испытываются на величину $1,5R_{пр.}$, на нем устанавливается редуктор и ПК, отрегулированный на величину пробного давления ($1,02 \div 1,03 R_{пр.}$).

Скорость повышения давления указывается в инструкции по эксплуатации, но не более $0,5 \text{ кгс/см}^2$ в мин. Во время повышения давления делают остановки для осмотра сосуда, при достижении:

- $0,3 \times R_{\text{пр}}$ - для сосудов с $R_{\text{пр}} < 2 \text{ кгс/см}^2$;
- $0,3 \times R_{\text{пр}}$, $0,6 \times R_{\text{пр}}$ - для сосудов с $R_{\text{пр}} \geq 2 \text{ кгс/см}^2$.

Во время подъема давления и нахождения сосуда под пробным давлением, запрещено нахождение людей в опасной зоне, которая составляет:

- 7 м - при $D \leq 300 \text{ мм}$;
 - 10 м - при $300 \text{ мм} < D \leq 1000 \text{ мм}$;
 - 20 м - при $D > 1000 \text{ мм}$;
- $$V_{\text{под.}} = \frac{R_{\text{пр.}}}{20 \div 60} \left[\frac{\text{кгс/см}^2}{\text{мин.}} \right]$$

Опасная зона должна быть выявлена и ограждена.

При невозможности выдержать указанные расстояния люди должны находиться в бронекабине.

Под пробным давлением сосуд выдерживают не менее 5 мин., если другого не указано в инструкции по испытаниям, после чего давление снижается до расчетного и выдерживается в течение времени указанного в инструкции, но не менее 2 часов. За это время производится осмотр сосуда и проверка герметичности швов и разъемов мыльным раствором или другим способом (керосин, мел).

Пневматические испытания обязательно сопровождаются акустической эмиссией (РД 03-131-97). Сброс инертного газа должен производиться за пределы помещения.

Результаты ПИ оформляются актом.

Акустическая эмиссия (эмиссия волн напряжения) – явление заключающееся в генерации упругих волн в твердом теле при его деформации.

6.3.6. Оформление результатов технического освидетельствования.

ТО проводится в сроки, назначенные нормативной документацией, в соответствии с графиком, утвержденным руководителем предприятия. Если по условиям производства невозможно предъявить сосуд на освидетельствование в срок, то владелец сосуда должен провести его досрочно.

В исключительных случаях, по письменному, обоснованному заявлению, РТН может продлить сроки технического освидетельствования, но не более чем на 3 месяца. Если при техническом освидетельствовании проводились дополнительные исследования, то в паспорте указываются виды и результаты этих исследований, с указанием мест отбора образцов или участков, и указанием причины, вызвавшей необходимость проведения этих исследований.

Если при ТО будут обнаружены дефекты снижающие прочность сосуда, то его эксплуатация может быть разрешена при пониженных параметрах (P , t) при условии выполнения расчета специализированной организацией, если это удовлетворяет технологический процесс.

Если при ТО выявлено, что сосуд находится в состоянии, опасном для эксплуатации, работа его запрещается, а сведения передаются в РТН.

ТО (ВО и ГИ) подземных сосудов с некоррозионной средой и нефтяными газами (с содержанием сероводорода не более 5 г. на 100 м³) допускается производить без отрывки и снятия изоляции при условии проведения толщинометрии.

Результаты ТО записываются в паспорт сосуда лицом, проводившим освидетельствование, с указанием разрешенных параметров и сроков следующего технического освидетельствования (дата, Ф.И.О. должность, роспись, Р, t, срок следующего наружного и внутреннего осмотра, гидравлического испытания).

На каждом сосуде, на видимом месте наносится краской или навешивается табличка (не менее 200x150), в которой указывается:

- регистрационный номер;
- разрешенное давление;
- дата следующего НВО и ГИ.

6.3.7. Разрешение на ввод сосуда в эксплуатацию.

Перед вводом сосуда, он подвергается НВО и ГИ. ГИ не проводится если с момента заводского испытания прошло меньше 12 мес., сосуды доставлены в собранном виде, не получили повреждений при транспортировке и монтаже, не применялась пайка или сварка при монтаже сосуда.

Разрешение на ввод сосуда, не регистрируемого в ГГТН, выдается лицом, ответственным по надзору за осуществлением производственного контроля за соблюдением требований ПБ при эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Разрешение на ввод сосуда, регистрируемого в РТН, выдается инспектором РТН, при этом на предприятии контролируется:

- наличие паспорта;
- исправность сосуда и его элементов, КИПиА, арматуры, приборов безопасности;
- соответствие установки сосуда Правилам... и схеме предоставленной в РТН;
- правильность включения сосуда (соответствие схемы на рабочем месте);
- наличие аттестованных специалистов и обслуживающего персонала;
- наличие должностных, производственных инструкций, инструкций по режиму работы и безопасному обслуживанию, сменных журналов и другие нормативные документы.

Разрешение и его дата заносятся в паспорт сосуда (табл. 18 Приложение 2 Правил...) Пуск сосуда в работу производится на основании письменного распоряжения (приказа) администрации предприятия.

6.4. Эксплуатация сосудов.

Эксплуатация сосудов производится в соответствии с "Инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию", утвержденной руководителем

предприятия; с которой обслуживающий персонал должен быть ознакомлен под роспись и которая должна находиться на рабочих местах.

В процессе эксплуатации запрещается нахождение людей без производственной необходимости возле сосудов, люков, приборов и устройств безопасности.

Сосуды должны проходить технические осмотры, ремонты, техническое освидетельствование, техническое диагностирование и т.д., в соответствии с графиком, утвержденным руководителем предприятия. Обходы и осмотры сосудов производятся в соответствии с маршрутом утвержденным «Инструкцией...», только обслуживающим персоналом.

Результаты осмотров заносятся в журнал осмотров, режимы работы сосудов должны фиксироваться в сменных журналах.

В сменный журнал заносятся:

- записи о состоянии сосуда, КИПиА;
- записи о проверке приборов безопасности, автоматики защиты и сигнализации;
- записи режима работы, пуска и останова сосуда, изменения Р и t;
- ежедневные подписи дежурного персонала и лица ответственного.

Визуальный осмотр сосудов, с целью выявления просядок, разрушения опор, фундаментов, изменения геометрических размеров, ослабления затяжки крепежных соединений, других дефектов, производится раз в десять дней, если другого не указано в «Инструкции по ...». Проверке подвергаются только сосуды находящиеся в работе. Неработающие сосуды проверяются при очередном обследовании.

Геодезический контроль сосуда производится не реже 1 раза в год первые три года эксплуатации, и не реже 1 раза в три года в последующий срок. При обнаружении просядок, разрушений опор и т.д., геодезический контроль производится не реже 1÷3 раза в месяц, с постановкой марок, маяков или реперов.

Один раз в год проводится толщинометрия стенок сосуда в эрозионноопасных местах. Проверяется контур заземления.

Ежегодно в паспорт сосуда должна делаться запись обо всех случаях превышения разрешенных параметров (давления и температуры), изменениях коррозионных свойств среды, по сравнению с параметрами, указанными в паспорте сосуда.

Эксплуатация сосудов запрещается, если будут выявлены:

- дефекты сосуда, угрожающие безопасной эксплуатации;
- превышение допустимого количества циклов нагружения;
- неисправность или неполное количество крепежных деталей люков, крышек
- истечение установленного изготовителем срока службы сосуда;
- при истечении срока очередного технического освидетельствования;
- при истечении срока технического диагностирования;
- что отсутствуют или не прошли проверку знаний ответственные специалисты;
- что неисправны автоматика безопасности, аварийная сигнализация и т.д.;

- что имеются факты нарушения Правил..., НТД и ПТД, технологического процесса, угрожающие безопасной эксплуатации сосуда.

В паспорт сосуда вносится запись о причинах запрещения, со ссылкой на соответствующий пункт Правил...

6.5. Техническое диагностирование сосудов.

6.5.1. Общие положения.

ЭТД для сосудов проводится в соответствии с РД 03-421-01 от 06.09.01 г. № 39 «Методические указания по проведению ЭТД», Инструкцией по продлению срока службы сосуда № 253 от 24.06.03 г. Минэнерго.

ЭТД проводится:

- после аварии;
- после ремонта с применением сварки;
- при выявлении случаев нарушения регламента эксплуатации сосуда ($> P$; $> t$; увеличение цикличности нагружения и др.);
- по истечению срока эксплуатации (исчерпывания установленного ресурса);
- при отсутствии в паспорте расчетного срока службы, после 20 лет эксплуатации;
- при отсутствии в паспорте сосуда допускаемого числа циклов нагружения, после 20 лет эксплуатации;
- при утере паспорта;
- по окончанию срока действия установленного предыдущим ЭТД.

При ЭТД определяются критерии предельного состояния сосуда, т.е. (совокупность признаков) при которых использование сосуда по назначению должно быть прекращено, в связи с возможным возникновением отказов и аварий.

Таковыми критериями являются:

- уменьшение толщины стенок более допустимого вследствие коррозии, химического воздействия, абразивного, эрозионного износа;
- дефекты металла, более допустимых (вмятины, выпучины, гофры, точечная и множественная коррозия, трещины и т.д.);
- изменение физико-механических свойств металла (твердость, ползучесть и т.д.);
- накопление усталостных повреждений в стенках сосуда;
- другие дефекты.

Если при ЭТД совокупность критериев отказа не превышает допустимого значения, то сосуд допускается к дальнейшей эксплуатации, на срок в соответствии с расчетом, выполненным экспертной организацией, но не более 8 лет.

Результатом проведения ЭТД является экспертное заключение. Экспертное заключение должно быть 30-ти дневный срок зарегистрировано владельцем в РТН который в 30-ти дневный срок должен рассмотреть заключение и

присвоить регистрационный номер. РТН после проведения ЭТД может дать разрешение на эксплуатацию сосуда не > 3 мес.

Разрешение на дальнейшую эксплуатацию сосуда выдает РТН.

ЭТД "поглощает" работы, выполняемые при проведении периодического ТО, поэтому очередное техническое освидетельствование проводится с даты проведения ЭТД.

Результаты и сроки проведения следующего ЭТД заносятся в паспорт сосуда.

6.5.2. Состав работ при техническом диагностировании сосудов.

ЭТД проводят в полном соответствии с "Методическими указаниями по техническому диагностированию по продлению срока службы сосудов, работающих под давлением". Проводится ЭТД в соответствии с графиком, но не позднее 1 года после истечения нормативного срока службы.

ЭТД проводится специализированной организацией, имеющей лицензию РТН, с которой владелец сосуда заключает договор и издает совместный приказ с назначением ответственных лиц, состава рабочей бригады, мер безопасности, программы работ и т.д., после оформления соответствующего наряда-допуска.

Подготовка сосуда к диагностированию производится владельцем. ЭТД проводится по типовой программе или индивидуальной, если типовая отсутствует или обнаружены дефекты более допустимых.

Перед проведением технического диагностирования владелец предоставляет паспорт сосуда, необходимую техническую документацию на эксплуатацию, ремонт сосуда, результаты предыдущих ЭТД.

Типовая программа технического диагностирования состоит:

- из анализа технической документации, представляемой владельцем;
- визуально-измерительного контроля;
- контроля сварных соединений и основного металла;
- толщинометрии;
- определения химического состава, механических свойств и структуры металла;
- ГИ (ПИ);
- Определения величины напряжений в стенках сосуда при $P_{раб.}$, $P_{рас.}$, $P_{проб.}$;
- анализа результатов технического диагностирования;
- составления заключения.

Если по результатам ЭТД сосуд непригоден к дальнейшей эксплуатации экспертная организация ставит об этом в известность РТН.

6.6. Аварийный останов сосудов.

Сосуд должен быть незамедлительно остановлен:

- если давление в сосуде ($P_{разр}$) поднялось выше допустимого и не снижается, несмотря на принятые персоналом меры;
- при неисправности предохранительных и блокировочных устройств;
- при обнаружении в сосуде неплотностей, выпучин, разрыва прокладок;

- при неисправности манометра и невозможности определить давление в сосуде другими приборами;
- при снижении уровня жидкости ниже допустимого, в сосудах с огневым обогревом;
- при выходе из строя всех указателей уровня жидкости;
- при возникновении пожара;
- в других условиях угрожающих целостности сосуда (перепад давления > допустимого, забился циклон пылеуловителя).

Порядок аварийного останова и последующий ввод сосуда в работу указывается в инструкции по режиму работы и безопасному обслуживанию сосудов.

Причина аварийного останова и меры принятые по их устранению записываются в сменный журнал.

В зависимости от места, характера и степени повреждений сосуда после аварийного останова может быть проведено полное или частичное ЭТД.

6.7. Требования к сосудам и полуфабрикатам, приобретаемым за границей.

Сосуды и т.д., приобретаемые за рубежом должны соответствовать Правилам... и иметь.

- паспорт на русском языке;
- документ подтверждающий соответствие применяемых материалов ГОСТ;
- сертификат соответствия;
- заключение экспертизы ПБ;
- заключение РТН на применение технических устройств на ОПО;
- согласование РТН на отступление от Правил...;
- техническую документацию (условия и требования безопасной эксплуатации, методика проведения испытаний устройства и его основных узлов, ресурс и срок эксплуатации, порядок ТО, ремонта, ЭТД) на русском языке.

6. 8. Ремонт сосудов.

Производится в соответствии с графиком, утвержденным руководителем предприятия, специализированной организацией, в соответствии с НТД и ПТД. При выполнении ремонта сосуд приказом по предприятию выводится из эксплуатации, назначается ответственный, со стороны владельца, по контролю за проведением ремонта.

После выявления дефектов составляется дефектная ведомость.

Ремонт сосудов под давлением не допускается. Сосуд отглушается от питающих его трубопроводов заглушками соответствующей прочности. Работы внутри сосуда выполняются по наряду-допуску.

Не допускается огневая выборка дефектов, ремонт с подгонкой деталей ударным способом, с применением местного нагрева. Правка дефектов

механическим способом (острожка, шлифовка и т.д.), объемы удаляемого металла должны быть минимальны и не допускается образование цветов побежалости. Места выборки металла проверяются методом магнито-порошковой дефектоскопии.

Полнота устранения дефектов должна быть проверена визуально и методами неразрушающего контроля. При выявлении недопустимых дефектов, допускается их повторное исправление, но не более трех раз на одном и том же участке.

Не считаются повторно исправленными разрезаемые по сварному шву соединения, с удалением металла шва и зоны термического влияния.

Наплавка (сварка) должна производиться с предварительным и сопутствующим подогревом, с последующей восстановительной термообработкой.

Участки, подвергшиеся ремонту, с применением сварки контролируются 2-мя и более неразрушающими методами контроля (первый – для обнаружения поверхностных дефектов, второй – внутренних).

Все работы по ремонту, контролю, должны фиксироваться в ремонтном журнале.

В ремонтный журнал заносятся:

- записи о выполненном ремонте сосудов и документах подтверждающих выполнение работ в соответствии с требованиями Правил... (выбор материалов, электродов, контроль качества и т.д.);
- чертежи (эскизы) элементов заменяемых при ремонте;
- записи о регулировке ПК;
- записи замеров толщины стенок сосудов.

Результаты и места проведенных работ должны заноситься в паспорт.

После проведения работ с применением сварки (пайки), выправления выпучин, вмятин, проводится внеочередное техническое освидетельствование или ЭТД.

Для проведения капитального ремонта, владелец должен подготовить сосуд и отправить его ремонтной организации с соответствующей эксплуатационной документацией.

6.9. Техническая документация при эксплуатации сосудов.

Для обеспечения безопасного обслуживания сосудов на предприятии должна быть следующая документация:

- приказ о назначении ответственных специалистов и обслуживающего персонала;
- протоколы и удостоверения проверки знаний специалистов и рабочих;
- паспорт сосуда с регистрационными документами;
- инструкция по монтажу;
- инструкция по эксплуатации (заводская);
- инструкция по режиму работы и безопасному обслуживанию сосудов;
- инструкции должностные для специалистов;
- инструкция по эксплуатации ПК утвержденная главным инженером;

- инструкция и журнал по дополнительному ТО сосудов со средой способной вызвать ухудшение механических свойств и химического состава металла, сильно ~~коррозионной~~ средой или t стенки более 450°C ;
- инструкция по испытанию на герметичность сосудов с вредными веществами;
- документы, по результатам контроля за скоростью и равномерностью прогрева стенок сосуда, в случаях предусмотренных заводом-изготовителем или Правилами...;
- график проведения ТО и ЭТД;
- график планово-предупредительных ремонтов;
- журнал внешних осмотров сосудов (10 дн.);
- ремонтный журнал;
- журнал контрольных проверок М;
- журнал выдачи ключ-марки для сосудов с быстросменными крышками;
- журнал учета и Т.О. сосудов;
- журнал проверок и регулировок ПК;
- инструкция и журнал по проверке сигнализации и автоматической защиты сосуда;
- вахтенный (сменный) журнал;
- заключение ЭТД;
- акт проверки контура заземления;
- акт геодезического контроля;
- формуляр и акт проверки толщинометрии стенок сосуда.

7. Содержание и обслуживание сосудов.

7.1. Организация надзора.

Для оперативного контроля за содержанием сосудов в исправном состоянии и обеспечения их безопасной эксплуатации, на каждом предприятии необходимо:

- назначить приказом специалистов и обслуживающий персонал, обученный и аттестованный в соответствии с требованиями Правил..., отв. за осуществлением производственного контроля за соблюдение требований ПБ при эксплуатации сосудов, работающих под давлением; ответственных за исправное состояние и безопасное действие сосудов; рабочих обслуживающих сосуды;
- установить порядок обслуживания сосудов, с занесением результатов в сменный журнал;
- обеспечить порядок и периодичность технического освидетельствования и технического диагностирования;
- обеспечить порядок и периодичность проверки знаний специалистов, обслуживающего персонала;
- обеспечить специалистов и обслуживающий персонал ^{должностными} инструкциями, Правилами, НТД и ПТД.

7.1. Лицо, ответственное по надзору за осуществлением производственного контроля, за соблюдением требований ПБ при эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

1. Общие положения.

Назначается приказом по предприятию из числа обученных и аттестованных в установленном порядке ИТР (Приказ РТН № 37 от 29.01.07 г., «Положение об организации работы, подготовки и аттестации специалистов организаций поднадзорных РТН»). Осуществляет свою деятельность в соответствии с планом, утвержденным руководителем предприятия, в соответствии с должностной инструкцией. На него не могут быть дополнительно возложены обязанности ответственного за исправное состояние и безопасное действие сосудов.

2. Обязанности:

- осматривать сосуды, проверять установленные режимы их эксплуатации;
- проводить техническое освидетельствование и участвовать в них, при проведении технического освидетельствования инспектором ГГТН или специалистом специализированной организации;
- вести книгу учета и технического освидетельствования сосудов, регистрируемых и нерегистрируемых в ГГТН;
- контролировать выполнение своих предписаний и предписаний органов ГГТН;
- контролировать выполнение ремонта сосудов;
- контролировать порядок допуска к работе специалистов и обслуживающего персонала;
- проверять выдачу и наличие на рабочих местах инструкций должностных и производственных.

3. Право:

- посещать, контролировать безопасную эксплуатацию сосудов на участках, цехах предприятий;
- принудительно останавливать сосуды, находящиеся в аварийном состоянии;
- выдавать обязательные для выполнения предписания по устранению нарушений Правил...;
- предоставлять руководству предложения по устранению причин возможных нарушений Правил...;
- вносить предложения об отстранении специалистов и обслуживающий персонал при нарушении Правил...;
- вносить предложения о привлечении к ответственности специалистов и обслуживающий персонал при нарушении Правил...

4. Ответственность.

Несет личную ответственность за невыполнение требований настоящей инструкции.

В зависимости от характера и последствий нарушений может быть привлечен к материальной, дисциплинарной, административной и уголовной ответственности в соответствии с законами РФ.

Сведения об лицах осуществляющих надзор предоставляются в РТН.

7.3. Лицо, ответственное за исправное состояние и безопасное действие сосудов.

На каждом предприятии, на каждом участке, в каждую смену, из числа обученных и аттестованных в установленном порядке ИТР, приказом назначается ответственный за исправное состояние и безопасное действие сосудов. Его Ф.И.О., должность, номер и дата приказа, № удостоверения - заносится в паспорт сосуда. На время отпуска и т.д. обязанности приказом возлагаются на другого работника, без записи в паспорте.

Приказом по предприятию могут быть назначены ответственный за исправное состояние и отдельно – за безопасную эксплуатацию.

Ответственный за исправное состояние и безопасное действие сосудов осуществляет свою деятельность в соответствии с должностной инструкцией (разработанной на основании типовой - РД 10-333-99 утв. постановлением ГГТН № 95 от 20.12.1999 г.), в которой обязательно присутствуют следующие разделы:

1. Общие положения.
2. Обязанности.
3. Права.
4. Ответственность.

Ответственные специалисты несут ответственность не только за те нарушения которые допустили сами, но и за нарушения допущенные подчиненными, независимо от того, привели эти нарушения к аварии или н/с или нет. Лица, принуждающие подчиненных к нарушению Правил или не принимающие меры по устранению нарушений допускаемых подчиненными в их присутствии несут ответственность в соответствии с законодательством РФ.

7.4. Порядок обучения и ^{проверки знаний} аттестации обслуживающего персонала.

Приказ РТН № 37 от 29.01.2007 г. «Положение об обучении и проверке знаний рабочих и специалистов организаций поднадзорных РТН»

К обслуживанию сосудов допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обучение по программе, согласованной с РТН, сдавшие экзамен комиссии. При обслуживании сосудов с быстросъемными крышками и с веществами 1÷4 класса опасности по ГОСТ 12.1.007-76, аттестация ИТР и рабочих проводится с участием инспектора РТН.

Аттестованным рабочим выдается удостоверение с фотографией, подписанное председателем комиссии, директором учебного заведения и инспектором РТН при необходимости. После обучения обслуживающий персонал должен пройти стажировку на рабочем месте в течение 2÷14 рабочих смен, по усмотре-

нию администрации. Допуск к самостоятельной работе оформляется приказом. Запрещена индивидуальная подготовка рабочих.

Повторная проверка знаний проводится не реже, чем 1 раз в 12 месяцев.

Внеочередная проверка производится:

- при перерыве в работе более одного года;
- при переходе в другую организацию;
- при внесении изменений в инструкцию по режиму работы и безопасному обслуживанию сосудов;
- по требованию инспектора РТН;
- после аварии и Н.С.; по усмотрению территориального инспектора РТН
- по требованию ответственного по надзору...

Результаты обучения и проверки знаний оформляются протоколом, с записью в удостоверении.

При выявлении не аттестованных рабочих, а так же рабочих не имеющих необходимых знаний и практических навыков, инспектор РТН должен потребовать от администрации их отстранения от обслуживания объекта.

7.5. Содержание инструкции по режиму работы и безопасному обслуживанию сосудов для обслуживающего персонала. (на основании ижев. по эксп.)

Инструкция по режиму работы для рабочих обслуживающих сосуды разрабатывается на основании заводской инструкции по эксплуатации, и утверждается в установленном порядке.

В ней должны быть приведены следующие сведения:

1. Общие положения:

- порядок обучения, аттестации ^{проверке знаний и допуск} и назначения рабочих обслуживающих сосуды;
- основные причины аварий и н/с;
- перечислены сосуды, их назначение и регистрационные номера;
- дан порядок проверки исправности сосудов и оборудования в рабочем состоянии, арматуры, КИПиА, приборов и устройств безопасности.

2. Обязанности:

- приведены обязанности персонала по обслуживанию сосудов, наблюдению за их работой и порядку ведения сменного журнала (прием, сдача, проверка записей л. отв.);
- приведен порядок пуска и остановки сосудов с указанием открываемых (закрываемых) номеров запорной арматуры на подводящих (отводящих) трубопроводах, допустимой скорости прогрева (охлаждения) сосуда и необходимые меры безопасности;
- приведен порядок вывода сосуда в ремонт и необходимые меры безопасности;
- приведены примеры (варианты) аварийных ситуаций, действия персонала для аварийной остановки сосуда и необходимые меры безопасности;

- дополнительно, для сосудов с быстросъемными крышками (автоклав), порядок пользования ключ – маркой.

3. Ответственность:

8. Дополнительные требования к цистернам и бочкам для перевозки сжиженных газов.

8.1. Общие требования.

При испарении 1 м³ сжиженного метана получается 625 м³, при испарении 1 м³ сжиженного пропана получается 290 м³.

Цистерны и бочки для сжиженных газов за исключением криогенных жидкостей рассчитываются на давление, которое может возникнуть при t 50°.

Цистерны для криогенных жидкостей рассчитываются на давление при котором они опорожняются.

Расчет производится с учетом нагрузок возникающих при транспортировке.

У железнодорожных цистерн люк $\varnothing > 450$ мм и металлические лестницы по обе стороны.

У автомобильной цистерны люк овальный с размерами по осям не менее 400x450 или круглый $\varnothing > 450$ мм.

При вместимости до 3000 л. – люк овальный 300x400 или $\varnothing > 400$ мм.

При вместимости до 1000 л – смотровой люк $\varnothing > 80$ мм.

На цистернах и бочках изготовитель наносит клеймение:

1. Завод – изготовитель;
2. №;
3. Год изготовления и дата освидетельствования;
4. Вместимость м³ (литрах);
5. Масса в порожнем состоянии без ходовой части Т (кг);
6. Рраб. и Рпроб.;
7. Клеймо ОТК
8. Дата проведения и очередности Т.О.;

Клеймение наносится по окружности фланца для люка, на бочках – на днище где располагается арматура.

На бочках с δ стенок до 6 мм паспортные данные наносят на табличку прикрепленную к днищу со стороны установки арматуры.

На рамах цистерн прикрепляется табличка:

- изготовитель или его товарный знак;
- №;
- год изготовления;
- масса цистерны;
- регистрационный № цистерны;
- дата очередного освидетельствования;

На цистернах должны быть установлены:

- вентиль с сифонными трубками для слива и налива с заглушками;
- вентиль для выпуска пара;

- пружинный ПК;
- штуцер для манометров;
- указатель уровня жидкости;

У бочек на днище устанавливается вентиль для наполнения и слива среды с заглушками. При установке вентиля на ^{вогнутом} выпускном днище с защитным колпаком, на выпускном с обязательным устройством обхватной ленты (юбки).

Цистерны для перевозки взрывоопасных горючих веществ и вредных веществ 1 и 2 класса по ГОСТ 12.1.007 должны иметь на сифонных трубках скоростной клапан, исключающий выход газа при разрыве трубопровода.

Организация, осуществляющая наполнение сосудов обязана вести для каждого газа отдельный журнал, в котором указывается:

- дата наполнения;
- наименование изготовителя сосудов;
- заводской и регистрационный номера;
- результаты осмотра и заключение о возможности заполнения;
- подпись лица производившего наполнение.

Заполнение сосуда запрещается, если:

1. Истек срок назначенного Т.О.;
2. Неисправны или отсутствуют арматура и КИП;
3. Отсутствует надлежащая окраска и надписи;
4. Цистерна не предназначена для закачки данного газа;

Потребитель опорожняя сосуды должен оставлять избыточное давление $> 0,5 \text{ кгс/см}^2$.

Заполнение сосудов сжиженными газами производится так, чтобы оставался достаточный объем газовой подушки, но не более 85% от вместимости.

Наполнение и опорожнение производится по инструкции утвержденной в установленном порядке. Величина наполнения определяется взвешиванием или другим способом контроля.

Транспортировка цистерн и бочек производится согласно правилам соответствующих министерств, ведомств.

8.2. Маркировка и окраска цистерн.

Цистерны и бочки окрашиваются в светло-серебристый цвет. С обеих сторон (кроме днищ) по средней линии цистерны (кроме днищ) по средней линии цистерны наносится отличительная полоса шириной 300 мм – для цистерн; 200 мм – для бочек.

Над полосой с обеих сторон надписи. С левой стороны – наименование газа, с правой стороны – остальные надписи.

Высота букв не менее 125 мм для ж/д цистерн и не менее 100 мм на а/цистернах и бочках.

Днища окрашиваются в зеленый цвет, с окантовкой белой полосой, шириной 300 мм, на бочках 50 мм.

Окраску и нанесение надписи производит изготовитель, а в дальнейшем наполнительная станция.

Окраска ж/д пропан бутановых цистерн находящихся в эксплуатации производятся владельцем.

Таблица.

Наименование	Надписи	Цвет надписи	Цвет полосы
аммиак	аммиак, ядовито, сжиженный газ	черный	желтый
хлор	хлор, ядовито, сжиженный газ	зеленый	защитный
фосген	ядовито сжиженный газ, опасно	красный	Защитный
кислород	ядовито, сжиженный газ, опасно	черный	голубой
негорючие	наименование газа, опасно	желтый	черный
горючее	наименование газа, опасно	черный	красный

В Газпроме (Газпромтранс) используются 18 тыс. вагонов для перевозки сжиженного газа, из них в Ухтинском филиале «Газпром транс» (650).

Используется 4 типа котла \varnothing вн. 2800-3000 мм. (новый тип котлов \varnothing 3200 и V 83,83 м³, P_{раб.} 16 кгс/см²)

Грузоподъемностью 31,0 – 44 т.

Объемом 55,7 – 75,7 м³

Полезным объемом 46,6 – 64,2 м³ (85%)

P_{раб.} 20 – 20,8 кгс/см²

P_{сраб.} ПК 22,3 кгс/см²

9. Дополнительные требования к баллонам.

9.1. Общие требования.

Для хранения и транспортировки газов, находящихся под давлением, применяют баллоны различной вместимости, и с различным рабочим давлением. Наиболее широко распространены стандартные стальные баллоны, выполненные из бесшовных труб, вместимостью от 12 до 55 л (40 л. - \varnothing 219), выполненные из цельнотянутых бесшовных труб.

Баллоны с давлением до 16 кгс/см² могут выполняться сварными.

Баллоны вместимостью более 100 л. регистрируются в РТН, должны иметь паспорт, в соответствии с приложением № 2 Правил.... На них должен быть установлен ПК, а на расходных баллонах указатель максимального уровня наполнения. Допускается установка специального наполнительного клапана, вентиля для отбора газа в парообразном состоянии, указателя уровня газа, спусковой пробки если баллон используется в качестве расходной емкости для сжиженного газа автотранспортных средств.

Баллоны для ацетилена, с целью обеспечения его безопасного хранения заполняют пористой массой, которая пропитывается ацетоном, в котором растворяется ацетилен при заполнении баллона. Проверка пористой массы производится один раз в 24 мес. Испытание их на прочность производится 2 Рраб. (25 кгс/см^2) путем погружения на глубину не $< 1 \text{ м}$.

Баллон состоит из корпуса, запорного вентиля, защитного колпачка, кольца горловины, башмака.

9.2. Запорные вентили.

Вентиль - запорное устройство, устанавливаемое на баллоне, плотно ввернутое в горловину или в расходно-наполнительный штуцер (для специальных баллонов).

Вентили кислородных баллонов изготавливаются из латуни, так как сталь сильно корродирует и может гореть в струе кислорода. Сальниковые уплотнения выполняются из фибры, асбестового шнура, пропитанного графитовым порошком или смазкой АФТ или другой, не содержащей органических веществ.

Вентили на ацетиленовых баллонах (ВБА-1 и ВА1) выполняются из стали, так как сплавы меди в контакте с ацетиленом образуют взрывоопасную "ацетиленистую медь", в нижней части шпинделя вставка из эбонита. В качестве уплотнительных материалов используют набор кожаных колец. В хвостовик вентиля вставляется войлочный фильтр.

Ацетиленовый вентиль имеет отличную от других вентиляй резьбу, для исключения возможности установки его на другие баллоны.

Вентиль для пропан-бутана может иметь стальной или латунный корпус с резиновой манжетой для уплотнения, на нем предусматривается предохранительная мембрана, которая разрывается при $P >$ допустимого.

Вентили вворачиваются в горловину на фольге, жидком натриевом стекле или ленте «фум».

Резьбы вентиляй для вворачивания в горловину баллонов имеют различие, что не позволяет применять конусность и шаг, что позволяет их применять только для баллонов с определенными газами. При вворачивании вентиля в горловину должны быть видны 2 – 5 ниток резьбы.

Боковые штуцера вентиляй баллонов с горючими газами и водородом имеют левую резьбу, кислород и другие - правую.

Для предохранения резьбы на боковых штуцерах вентиляй баллонов с горючими газами и веществами 1, 2 класса опасности по ГОСТ 12.1.007-76, устанавливаются заглушки из стали, алюминия, пластмасс.

9.3. Окраска и маркировка баллонов.

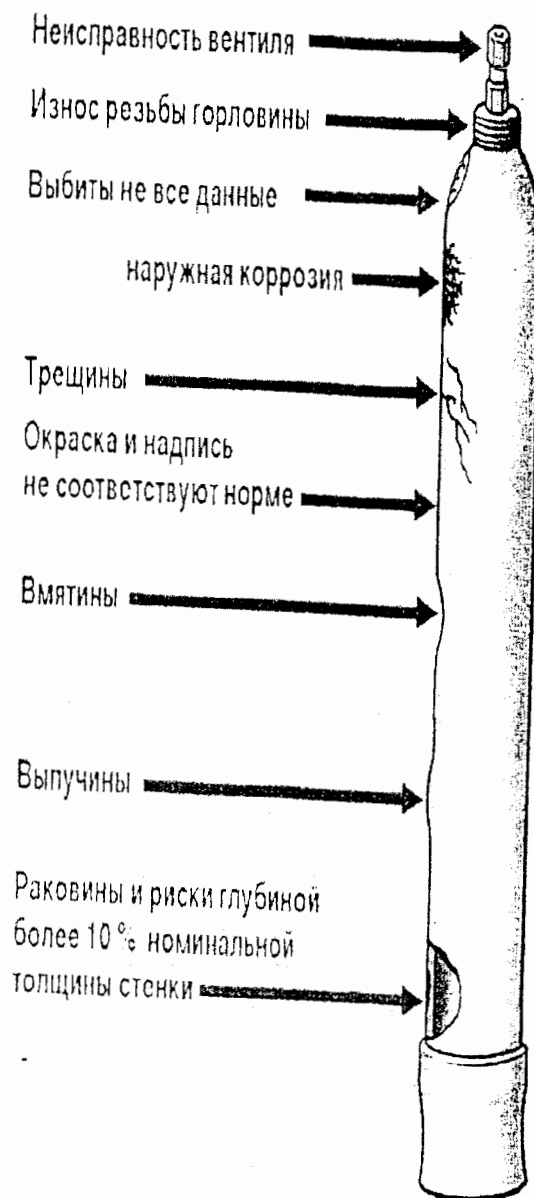
В зависимости от рода газа баллоны окрашиваются в условные цвета, в соответствии с табл. 17 Правил... Окраска производится изготовителем, а в дальнейшем на наполнительных станциях. Она служит для защиты от коррозии

и предотвращения заполнения баллона другими газами. На баллоне надпись с наименованием газа, не менее 1/3 длины окружности баллона, с высотой букв не менее 60 мм для баллонов вместимостью более 12 л. По окружности баллона может наноситься полоса (полосы), шириной 25 мм.

На верхней сферической части баллона, на неокрашенном месте, выбиваются паспортные данные баллона. Высота букв должна быть не менее 6 мм, а на баллонах вместимостью более 55 л - 8 мм. Данные не должны влиять на прочность баллона. На баллонах вместимостью до 5 л или толщиной стенки до 5мм данные наносятся краской или крепится табличка. На баллонах вместимостью более 100 л данные заносятся в паспорт баллона.

44E	4-05-10
	4-90-05
НТЗ	№ 125 4-95-00
	Р 150 П 225
	В 61.2 Е 39.6
ОТК	

44E - клеймо станции наполнителя, зарегистрированное в РТН, Ø12мм;
 4-95-00 - дата проведенного и год проведения следующего технического освидетельствования;
 НТЗ - знак завода изготовителя, Ø10 мм.;
 N 125 - номер баллона;
 4-00-05 - дата изготовления и год следующего технического освидетельствования;
 Р 150 - рабочее давление, кгс/см²;
 П 225 - пробное давление, кгс/см²;
 В 61.2 - вес пустого баллона в кг.;
 Е 39.6 - вместимость в л.
 Место маркировки покрывается бесцветным лаком.



9.4. Браковка баллонов.

Техническое освидетельствование, испытание и браковка баллонов производится на наполнительных или испытательных станциях. Отбраковка баллонов производится по результатам наружного и внутреннего осмотра в

соответствии с НД на их изготовление. Стандартные бесшовные баллоны вместимостью от 12 до 55 л бракуются в соответствии с рисунком, а также:

- при уменьшении массы баллона на 7,5% и более, а также увеличении вместимости более 1%;

Ослабление кольца горловины, косая насадка или слабина башмака не являются браковочными показателями и исправляется на станции.

Браковка производится сверлением корпуса или нанесением рисок на внутреннюю резьбу горловины баллона. На паспортных данных выбивается Х.

9.5. Транспортировка баллонов.

Транспортирование баллонов производится в соответствии с «Правилами перевозки опасных грузов автомобильным транспортом» от 08.08.1995 г. Маршрут перевозки согласуется с ГИБДД в следующих случаях:

- сложных дорожных условиях (горная местность, гололед, туман)
- при перевозке колонной - более 3-х транспортных средств.

При разработке маршрута необходимо соблюдать следующие требования:

- вблизи маршрута не должны находиться крупные пром. объекты;
- маршрут не должен проходить через зоны отдыха, заповедники и т.п.
- на маршруте должны быть предусмотрены места стоянок и заправок транспортных средств;

На машине устанавливается информационная табличка с обозначением класса опасности груза.

При транспортировании баллонов необходимо соблюдать следующие требования:

- погрузку, выгрузку, транспортировку, обслуживание и т.д. должны производить рабочие прошедшие соответствующую подготовку, в соответствии с инструкцией, разработанной на предприятии, с которой они должны быть ознакомлены под роспись;
- грузоотправители (грузополучатели) должны иметь специальные приемные платформы, находящиеся на одном уровне с полом кузова автомобиля;
- места погрузки (разгрузки) не ближе 125 м от жилых и производственных зданий и не менее 50 м. от магистральных дорог.
- транспортировка баллонов производится на подрессоренных машинах, не более чем в 3 ряда и не выше борта кузова, на автоэлектрокарах - в 1 ряд;
- при горизонтальном расположении баллонов, машина должна быть оборудована специальными ложементами, обитых войлоком или с прокладкой между баллонами мягких прокладок толщиной не менее чем 25 мм;
- баллоны укладывают перпендикулярно ходу машины, предохранительными колпаками в правую сторону; СУГ – автомобиль типа «клетка», допускается без колпаков

- вертикальная перевозка баллонов производится в специальных контейнерах, с обязательной прокладкой между ними ограждений от возможного падения;
- баллоны должны быть защищены от действия лучей солнца светлым брезентом или асбестовым полотном. Температура наружного воздуха не более 50°
- перевозка баллонов с горючими газами должна производиться в автомобилях оборудованных искрогасителями.
- транспортировка баллонов с углеводородными газами должна производиться в соответствии с "Правилами безопасности систем газопотребления и газораспределения". Запрещается остановка машин с СУГ у мест с открытым огнем, мест массового скопления людей. Останавливаться > 1 часа на расстоянии < 10 м от жилых и < 25 м от общественных зданий, до люков подземных коммуникаций – 5 м.;
- на небольшие расстояния допускается кантовка баллонов в слегка наклонном положении - не более 7°;
- перемещение баллонов должно производиться на специальных тележках или носилках, гнезда которых обиты войлоком или с применением мягких прокладок $\delta = 25$ мм.

Запрещается:

- погрузка (выгрузка) баллонов при наличии в кузове грязи, мусора, следов масла;
- допускать к погрузке (выгрузке) баллонов рабочих в промасленных спецодежде, рукавицах;
- совместная транспортировка баллонов с различными газами, совместная перевозка пустых и наполненных баллонов (допускается при их обязательной маркировке);
- производить погрузку (выгрузку) баллонов электромагнитным грузозахватным органом;
- производить погрузку (выгрузку) баллонов одним человеком (должна быть бригада не менее чем из двух человек) при V более 27 л.;
- производить погрузку (выгрузку) баллонов при работающем двигателе автомобиля;
- сбрасывание баллонов, удары один о другой, разгрузка вентилями вниз;
- погрузка (выгрузка) баллонов без защитных колпаков;
- перемещение баллонов на руках, плечах, палках и т.д.;
- перекачивать баллоны по земле, курить в автомобиле, перевозящем баллоны и ближе 10 м от него.

9.6. Хранение баллонов.

Баллоны могут храниться в специальных помещениях (зданиях) или на открытом воздухе. Они должны быть защищены от нагревания, от атмосферных

воздействий и солнечных лучей. Хранение в одном помещении баллонов с кислородом и горючими газами, а так же баллонов с различной окраской запрещается. Пустые баллоны следует хранить отдельно от полных с обозначением табличками. Баллоны с ядовитыми газами могут храниться только в закрытых помещениях. Место хранения баллонов с горючими газами должно находиться в зоне молниезащиты.

Расстояние от склада кислорода в т.ч. открытого, до производственного здания:

- 16м – до 80 шт баллонов;
- 19м – до 250 шт. баллонов
- до отдельных жилых зданий – 30м.
- до жилого массива – 35м.
- до общественных зданий – 50м.

Размещение баллонов для стационарных сварочных постов.

Рекомендуется располагать в металлических запирающихся шкафах с жалюзи для проветривания. В шкафах для СУГ жалюзи располагаются в нижней части. Надписи на шкафах «Кислород – маслоопасно» - черным цветом; «Пропан – огнеопасно» – красным цветом; «Ацетилен – огнеопасно» - белым цветом. Шкафы устанавливаются на несгораемом основании, не менее 0,1 м от уровня земли на расстоянии не < 0,5 м от окон и дверей 1-го этажа, а для СУГ не < 3 м от окон, дверей цокольных и подвальных этажей, колодцев подземных коммуникаций. Расстояние между шкафами с кислородом и СУГ не менее 0,15 м.

Допускается совместное размещение не более 2-х баллонов с кислородом и СУГ в одном шкафу с разделением их глухой металлической перегородкой. Шкафы с количеством баллонов до 10 шт. разрешается размещать в производственных помещениях для питания стационарных рабочих постов. Более 10 – снаружи у глухих несгораемых стен.

В помещениях для бытовых нужд разрешается устанавливать один баллон вместимостью 50 л. с пропан – бутаном или два по 27 л.

Расстояние от баллона до газовой плиты не менее 0,5 м. и 1 м. от отопительных приборов. При установке экрана это расстояние может быть уменьшено до 0,5 м. Расстояние между экраном и баллоном не менее 0,1 м.

Баллоны с сжиженным углеводородными газами (40л) до 500 баллонов:

- до складов баллонов, складов, производственных зданий – 20 м.
- независимо от емкости склада до жилых зданий – 50м.
- до общественных – 100м.

Здания для хранения баллонов должны быть одноэтажными, с легко сбрасываемой кровлей (перекрытиями), без чердаков, высота здания не меньше 3,25 м. Полы не скользкие, для горючих газов исключают искрообразование.

Расстояние между баллонами и радиатором отопления - не менее 1 м, до источников открытого огня не менее 5 м. Баллоны с насаженными башмаками должны храниться в вертикальном положении, в специальных ячейках и разделяться барьером. Баллоны не имеющие башмаков допускается укладывать в штабель, высотой не более 1,5 м, вентилями в одну сторону, на мягких

прокладках, толщиной 25 мм. Ширина проходов должна быть не менее 1,4 м., до стен зданий ≥ 1 м.; температура в складе не более 35°C. Вентиляция.

Хранение наполненных баллонов, до выдачи потребителям, допускается без предохранительных колпаков.

Не допускается работа с открытым огнем на расстоянии ближе 10 м от мест хранения баллонов, а для СУГ ближе 25 м.

9.7. Эксплуатация баллонов.

При эксплуатации баллонов, перед началом работы, необходимо проверить их состояние, срок освидетельствования и т.д.

Запрещается снимать колпак баллона ударами молотка, зубила и другими способами, могущими вызвать искрообразование. Если колпак не отворачивается, ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов, должен мелом сделать надпись "Осторожно, полный" и баллон возвращают на наполнительную станцию.

После снятия колпака необходимо проверить исправность резьбы бокового штуцера вентиля, отсутствие следов масла (жира), свободный ход вентиля.

Перед присоединением редуктора, проверяется состояние резьбы накидной гайки, отсутствие на ней масла, наличие уплотнительных прокладок, фильтра.

При возникновении протечки газа, необходимо действовать в соответствии с инструкцией по эксплуатации баллонов:

- баллоны с неядовитыми, негорючими газами положить на землю, в стороне от людских и транспортных потоков;
- баллоны с горючими газами помещаются не ближе 100 м от жилых и производственных зданий и источников искрообразования;
- выпустить газ;
- баллоны с ядовитыми газами - в соответствии с инструкцией (например: баллоны аммиачные, кислородные - в емкость с водой или вентилем в воду; баллоны с хлором - в емкость с известковым раствором)

При эксплуатации баллонов запрещается расходовать газ полностью, остаточное давление должно составлять не менее 0,5 кгс/см² (для ацетиленовых не < 1 кгс/см²), для того, чтобы в баллон не попали пыль, влага, для определения рода газа и проверки соответствия окраски, проверки исправности (замены) запорного вентиля на наполнительной станции.

Разрешается установка у мест потребления не более двух баллонов вместимостью до 40 л., давлением до 200 кгс/см², включительно, с расстоянием до следующей пары баллонов - не менее 12 м на каждом уровне размещения (этаже).

Расстояние между баллонами пропана и кислорода - не менее 5 м.

При эксплуатации баллонов запрещается:

- брать за вентиль руками при перемещении баллона;
- резкое открытие вентиля (может вызвать воспламенение редуктора);
- установка баллонов в проходах, проездах и замкнутых пространствах;

- соприкосновение баллонов и шлангов с токоведущими проводами;
- производить отопление вентиля открытым огнем, горячим воздухом при повышении температуры на каждые 2°C давление возрастает на 1 кгс/см²);
- производить разборку и ремонт вентиля, вносить изменения в конструкцию баллона;
- эксплуатировать баллон, пропускающий газ;
- соединять баллон с оборудованием, для этого не предназначенным;
- эксплуатировать баллоны, подвергшиеся действию огня;
- подогревать баллон, для повышения в нем давления;
- передавать баллон другим организациям и лицам.
- *Запрещается баллоны без присоединения*

10. Меры безопасности при эксплуатации сосудов.

10.1. Основные причины аварий при эксплуатации сосудов.

Аварией, называется разрушение сооружений и технических устройств, применяемых на ОПО, неконтролируемый взрыв и выброс опасных веществ.

Аварии с объектами Котлонадзора происходят не часто, но они вызывают большие разрушения, приводят к несчастным случаям, в том числе со смертельным исходом, причиняют большой материальный и моральный ущерб, наносят вред окружающей среде.

Основными причинами аварий являются:

Организационные и человеческие ошибки (более 55% случаев, количество их столь же разнообразны, как и количество людей участвующих в них):

- ошибки оператора (не та кнопка);
- отключение системы безопасности из-за частых ее ложных срабатываний;
- неправильное техническое обслуживание;
- неправильный ремонт;
- не разрешенные сварочные работы;
- недостаточная квалификация;
- нарушение трудовой дисциплины и др.

Значительное превышение давления в сосуде в следствие:

- несоблюдения технологического процесса;
- неисправность в системе контроля (КИПиА);
- неисправность в системе безопасности (ПК, МПУ) и др.

Поломка насосов, компрессоров.

Дефекты при изготовлении монтаже, ремонте:

- низкое качество металла;
- применение не сертифицированных материалов;
- неудовлетворительное качество сварки;
- недостаточный контроль сварных соединений;

Переполнение сосудов сжиженными газами (более 85%).

Старение металла (усталостное разрушение):

- действие циклических нагрузок;
- действие отрицательных температур;
- износ стенок сосудов.

Выдача должностными лицами распоряжений, принуждающих подчиненных им лиц к нарушению Правил... или непринятие мер при их нарушении.

Внешние причины (падение самолета, наезд автомобиля и т.д.).

Воздействие сил природы (землетрясения и т.д.).

10.2. Меры безопасности при работе с криогенными веществами.

Крио – лед, холодный. Ген – рожденный. Хранятся в сосудах «Дюара».

К криогенным веществам относятся продукты низкотемпературного разделения воздуха, в результате чего получают азот (78,1%), кислород (20,93%), аргон (0,933%), углекислый газ (0,03%) и другие.

Опасные и вредные производственные факторы при работе с криогенными веществами разделяют на общие:

- низкая температура и самопроизвольное повышение давления при хранении и транспортировке, в результате чего могут возникнуть ожоги, отморожения, разрушение оборудования вследствие хладноломкости металла, взрывное разрушение конструкции.

Специфические свойства криогенов зависят от их индивидуальных особенностей.

Кислород. Для возгорания в струе кислорода требуется значительно меньше энергии, чем при обычных условиях, при этом скорость сгорания материалов, в десятки-сотни раз выше, чем на воздухе, особенно органических веществ. Соприкосновение кислорода с углеводородами приводит к взрыву. Содержание в воздухе более 23% кислорода приводит к повышенной пожаро-, взрывоопасности. Вдыхание чистого кислорода при нормальном давлении, в течение 4 часов приводит к смерти.

При повышении температуры баллонов с кислородом более 60°C, может произойти взрыв даже при незначительном сотрясении. При насыщении одежды кислородом, рабочему запрещается курить и подходить к источнику искрообразования в течение примерно 30 минут. Поэтому в местах получения кислорода устанавливаются открытые ванны с водой, дождевые завесы.

При насыщении одежды кислородом и ее возгорания, с рабочего необходимо сорвать одежду или поместить его в ванну с водой или в душ.

Азот – при выпуске чистого азота в помещение пострадавший мгновенно теряет сознание («удар по голове») и через 2-3 мин. Погибает. Применяется для проведения пневматического испытания сосудов.

Аргон – действие аналогичное азоту, при малых дозах вызывает наркотическое состояние (эйфория).

Метан и природный газ – в смеси с кислородом и воздухом образует горючие и детонирующие системы.

Водород – в жидком водороде кислород превращается в лед и смесь может детонировать.

– Криптон и ксенон – при их получении одновременно извлекается радон (период полураспада 3,8 суток) поэтому после заполнения баллонов они выдерживаются в специальных помещениях не менее 14 суток.

10.3. Порядок выдачи наряда-допуска при проведении технического обслуживания и обслуживания сосудов.

10.4. Порядок работы внутри сосуда.

Перед началом работы место проведения работ должно быть ограждено или обозначено предупредительными знаками. На запорной арматуре вывешиваются таблички "Не открывать, работают люди", штурвалы запорных устройств блокируются или снимаются.

Работы производятся по наряду-допуску. Перед спуском рабочих в сосуд, ответственный за производство работ должен:

- проверить состояние здоровья рабочих, путем опроса;
- повторно проинструктировать состав бригады;
- проверить состояние инвентаря и инструмента, СИЗ;
- провести анализ воздуха ПДК с записью в наряде-допуске и повторно с периодичностью указанной в наряде – допуске.

При содержании кислорода в воздухе рабочей зоны более 20% - могут использоваться фильтрующие противогазы, менее 20% - шланговые (ПШ) или изолирующие (ИП).

Спуск производится под наблюдением ответственного за производство работ, который несет ответственность за безопасность, как при спуске в сосуд, так и во время работы в нем. Количество людей в бригаде - не менее трех, при этом на каждого работающего внутри сосуда должен быть выделен дублер, экипированный также, противогаз дублера должен быть готов к применению постоянно.

Рабочий в спецодежде, с использованием предохранительного пояса с крестообразными лямками и веревки, свободный конец которой не менее 10 м., должен быть закреплен вне сосуда; гофрированный шланг воздуховодки должен прикрепляться к поясному ремню предохранительного пояса. Дублер должен удерживать веревку и неотрывно наблюдать за работающим в сосуде, периодически опрашивая его, подергиванием веревки или окриком, находясь с наветренной стороны. Перед началом работы необходимо договориться о порядке обмена сигналами.

Рекомендуемая сигнализация:

- 1 рывок веревки – подтягивай шланг и веревку;
- 2 рывка – спускай шланг и веревку;
- 3 рывка – все нормально (наблюдающий делает рывок, работающий внутри – три рывка)
- многократное подергивание рабочего – аварийная ситуация;

- многократное подергивание наблюдателя – рабочий должен подойти к люку или подняться на верх.

Время нахождения в сосуде, при работе в ПШ - не более 15 минут, с последующим отдыхом 15 минут; в ИП - 30 минут, с последующим отдыхом 15 минут.

При работе в сосуде двух человек, сигнальные веревки и шланги должны находиться в диаметрально расположенных люках. Для освещения используются переносные светильники, напряжением не выше 12 В, во взрывобезопасном исполнении, включаемые вне сосуда.

Работы должны производиться только в дневное время, температура внутри сосуда должна быть не более 35 °С. При невозможности довести t до 35⁰, необходимо применять термозащитные костюмы и подачу охлажденного воздуха.

При обнаружении неисправности шланга, воздуходувки и т.д., при обрыве сигнальной веревки, при неадекватном поведении рабочего - он должен быть немедленно удален из сосуда.

По окончании работ, ответственный за производство работ должен лично убедиться в отсутствии в сосуде людей, инструмента и пр.