УЧТЕН

КОНТРОЛЬНЫЙ

УЧТЕННАЯ КОПИЯ № 7
ОТДЕЛ ТЕПЛООБМЕННОЙ АППАРАТУРЫ
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»

ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»

УТВЕРЖДАЮ
(от изготовителя)

1-й зам. ген. директора – директор по ТП

подпись, расшифровка подписи

«23» 03 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»

В.Л. Головачев

«23» марта 2015 г.

АППАРАТЫ ТЕПЛООБМЕННЫЕ КОЖУХОТРУБЧАТЫЕ И ТЕПЛООБМЕННИКИ «ТРУБА В ТРУБЕ»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АТК-РЭ-2015

(Взамен АТК-РЭ-2013)

РАЗРАБОТАНО

Зам. зав. научно-исследовательским и конструкторским отделом теплообменной аппаратуры ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»

А.П. Дундуков

«23» марта 2015 г.

Москва
2015

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и дата

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Данные об аппарате, изготовителе аппарата, импортере 3
1. Область применения 4
2. Общие требования безопасности к аппарату, предназначенному для эксплуатации на опасном производственном объекте 5
3. Требования к персоналу предприятия, эксплуатирующего аппарат 6
4. Описание и работа аппарата 6
4.1. Назначение аппарата и условия эксплуатации 6
4.2. Техническая характеристика аппарата 6
4.3. Материальное исполнение аппарата 8
4.4. Устройство и работа 8
4.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности 8
4.6. Маркировка и пломбирование 9
5. Использование аппарата по назначению 9
5.1. Общие требования безопасности при монтаже, пуске и эксплуатации аппарата 9
5.2. Подготовка аппарата к эксплуатации 10
5.2.1. Требования к монтажу 10
5.2.2. Требования к изоляции 13
5.2.3. Процедура затяжки шпилек 14
5.3. Эксплуатация аппарата 14
5.3.1. Общие требования при эксплуатации аппарата 14
5.3.2. Разработка производственной инструкции 15
5.3.3. Требования к пуску и остановке аппарата 15
5.3.4. Требования безопасности при эксплуатации аппарата 17
6. Техническое обслуживание и ремонт 18
7. Техническое освидетельствование аппарата 21
8. Критерии предельного состояния аппарата 23
9. Хранение 25
10. Транспортирование 26
11. Утилизация 26
Приложение А – Регламент проведения в зимнее время пуска (остановки) или испытания на герметичность аппарата 27
Ссылочные нормативно-технические документы 28
Лист регистрации изменений 30

Данные об аппарате, изготовителе аппарата, импортере

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АППАРАТЕ

Наименование и (или) обозначение аппарата (тип, марка, модель (при наличии)):

Заводской номер аппарата:

Месяц и год изготовления аппарата:

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ АППАРАТА

Наименование и (или) товарный знак изготовителя:

Местонахождение изготовителя:

Контактная информация (телефон, факс, электронная почта):

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИМПОРТЕРЕ

Наименование импортера:

Местонахождение импортера:

Контактная информация (телефон, факс, электронная почта):

Дополнительная информация:

Примечание: данный лист руководства по эксплуатации заполняется изготовителем аппарата (уполномоченным изготовителем лицом)

1. Область применения

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на стандартные теплообменные аппараты, изготавливаемые в соответствии с требованиями технических условий ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»:

ТУ 3612-005-00220302 «Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения. Испарители термосифонные»;

ТУ 3644-006-00220302 «Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения. Испарители и конденсаторы холодильные2;

ТУ 3612-007-00220302 «Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения. Конденсаторы вакуумные»;

ТУ 3612-013-00220302 «Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения. Испарители с паровым пространством и трубные пучки к ним»;

ТУ 3612-014-00220302 «Теплообменники труба в трубе»;

ТУ 3612-023-00220302 «Аппараты теплообменные кожухотрубчатые с плавающей головкой, кожухотрубчатые с U-образными трубами и трубные пучки к ним»;

ТУ 3612-024-00220302 «Аппараты теплообменные кожухотрубчатые с неподвижными трубными решетками и кожухотрубчатые с температурным компенсатором на кожухе»;

а также нестандартные теплообменные аппараты, изготавливаемые в соответствии с требованиями технических условий ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»:

ТУ 3612-100-00220302«Аппараты теплообменные кожухотрубчатые, трубные пучки к ним и теплообменники «труба в трубе». Общие технические условия».

Аппараты предназначены для применения на таможенной территории Таможенного союза и выполняют требования всех распространяющихся на них технических Регламентов Таможенного союза, включая требования безопасности при проектировании, изготовлении, монтаже, наладке, эксплуатации, хранении, транспортировании, реализации, утилизации, требования к маркировке. Выполнение указанных требований является обязательным и обеспечивает защиту жизни и здоровья человека, имущества, предупреждение действий, вводящих в заблуждение потребителей, а также обеспечивает свободное перемещение аппаратов на таможенной территории Таможенного союза.

Настоящее руководство по эксплуатации устанавливает требования к монтажу, пуску, эксплуатации, остановке, контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту, техническому освидетельствованию, хранению, транспортированию и утилизации, а также определяет критерии предельного состояния аппаратов теплообменных кожухотрубчатых и теплообменников «труба в трубе», выпускаемых в обращение на единой таможенной территории Таможенного союза.

Руководство по эксплуатации является неотъемлемой частью технической документации, прилагаемой к оборудованию и его элементам, в соответствии с требованиями технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением», Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» и ГОСТ Р 52630.

Нарушение требований настоящего руководства может представлять опасность для жизни или здоровья человека, а также нанести вред окружающей среде и имуществу.

2. Общие требования безопасности к аппарату, предназначенному для эксплуатации на опасном производственном объекте

Аппарат допускается к эксплуатации на опасном производственном объекте при наличии документов, подтверждающих его соответствие требованиям всех распространяющихся на него технических регламентов Таможенного союза – ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

Предприятие, эксплуатирующее аппарат, обязано выполнять требования настоящего руководства по эксплуатации и соответствующих нормативно-технических документов, регламентирующих правила хранения, монтажа, техники безопасности и эксплуатации сосудов, работающих под давлением, в том числе:

- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»;
- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»;
- Технический регламента «О требованиях пожарной безопасности»;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;
- ГОСТ Р 52630 «Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия»;
- ГОСТ 31842 «Нефтяная и газовая промышленность. Теплообменники кожухотрубчатые. Технические требования»;
- ГОСТ 12.1.004 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»;
- ГОСТ 12.1.005 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
- ГОСТ 12.1.007 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.1.010 «ССБТ. Взрывоопасность. Общие требования»;
- ГОСТ 12.2.003 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.3.009 «ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности»;
- «Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности»;
- «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)»;
- СНиП 3.05.05 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;
- СТО СА-03-004 «Трубчатые печи, резервуары, сосуды и аппараты нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств. Требования к техническому надзору, ревизии и отбраковке».

3. Требования к персоналу предприятия, эксплуатирующего аппарат

Обслуживание аппарата, на который распространяется действие Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», может быть поручено рабочим не моложе восемнадцатилетнего возраста, удовлетворяющим квалификационным требованиям, не имеющим медицинских противопоказаний к данным работам, и имеющим выданное в установленном порядке удостоверение на право самостоятельной работы по соответствующим видам деятельности.

Специалисты, непосредственно связанные с эксплуатацией аппарата, должны в установленном порядке пройти аттестацию по промышленной безопасности, в том числе проверку знаний требований Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» в зависимости от типа конкретного оборудования, к эксплуатации которого они допускаются.

Перед допуском к работе рабочие, осуществляющие эксплуатацию аппарата, должны быть обеспечены производственными инструкциями, определяющими их обязанности, порядок безопасного производства работ и ответственность.

4. Описание и работа аппарата

4.1. Назначение аппарата и условия эксплуатации

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые и теплообменники «труба в трубе» (далее – аппараты) предназначены для теплообмена между технологическими средами на установках нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической, нефтяной, газовой и других отраслей промышленности.

Аппараты могут эксплуатироваться в условиях макроклиматических районов с умеренным, холодным и тропическим климатом. Климатическое исполнение «У», «УХЛ» и «Т», категория размещения изделия – 1 по ГОСТ 15150.

Аппараты могут применяться в географических районах с сейсмичностью не более 6 баллов по 12-балльной шкале MSK-64. Возможность эксплуатации аппаратов в районах с сейсмичностью более 6 баллов должна быть подтверждена расчетом на сейсмичность.

4.2. Техническая характеристика аппарата

Теплообменные аппараты, на которые распространяется действие настоящего руководства по эксплуатации, изготавливаются по техническим условиям ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ» ТУ 3612-005-00220302, ТУ 3644-006-00220302, ТУ 3612-007-00220302, ТУ 3612-013-00220302, ТУ 3612-014-00220302, ТУ 3612-023-00220302, ТУ 3612-024-00220302 (стандартные теплообменные аппараты), а также по ТУ 3612-100-00220302 (нестандартные теплообменные аппараты).

Расчет аппарата на прочность выполняется с учетом прогнозируемых нагрузок, которые могут возникать в процессе его эксплуатации, транспортировки, монтажа и прогнозируемых отклонений от таких нагрузок в соответствии с требованиями технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

Расчет аппарата на прочность выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52857.1 - ГОСТ Р 52857.9.

Аппараты, на которые распространяется действие настоящего руководства по эксплуатации, соответствуют требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением», а также требованиям норм и правил Российской Федерации:

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;
- ГОСТ Р 52630 «Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия»;
- ГОСТ 31842 «Нефтяная и газовая промышленность. Теплообменники кожухотрубчатые. Технические требования».

Конструкция аппарата обеспечивает заданный режим эксплуатации в течение назначенного срока службы при поддержании технологического режима, параметров и составов сред в пределах, определяемых проектом на технологическую установку.

Теплообменный аппарат предназначен для эксплуатации при параметрах, определяемых характеристиками, указанными в рабочей конструкторской документации. Характеристики аппарата (для трубного и межтрубного пространства), соблюдение которых необходимо для безопасной эксплуатации, приведены в технических условиях на конкретный типоразмер стандартного аппарата, а также в рабочей конструкторской документации, входящей в комплект сопроводительной документации на аппарат наравне с настоящим руководством по эксплуатации.

Назначенный срок службы аппаратов:

- типов «П», «У», «ПК», «ИП», «ИУ» – 20 лет;
- типов «Н» и «К» – 12 лет;
- типа ТТОН – 12 лет;
- типов ТТОР, ТТМ и ТТРМ – 20 лет.

Запрещается использование аппарата не по назначению после достижения назначенного срока службы. Эксплуатирующее предприятие должно разработать соответствующие мероприятия в системе производственного контроля.

По истечении назначенного срока службы аппарат изымается из эксплуатации и принимается решение о направлении его в ремонт, об утилизации, либо дальнейшей эксплуатации.

Продление срока службы аппарата осуществляется по результатам технического диагностирования и определения остаточного ресурса, выполненного организацией, имеющей лицензию Ростехнадзора России на проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств (сосудов).

Срок службы трубных пучков должен определяться техническими службами эксплуатирующих предприятий, исходя из реальных условий эксплуатации.

Аппарат предназначен для эксплуатации в стационарном режиме и не предназначен для работы в условиях циклических нагрузок, если в технической документации нет других указаний.

Число циклов нагружения не должно превышать 1000 за весь срок службы аппарата, если в технической документации нет других указаний.

Назначение аппарата, условия эксплуатации, включая среднюю температуру наиболее холодной пятидневки и сейсмичность районов, в которых возможна установка аппарата, должны соответствовать данным, указанным в технической характеристике в паспорте аппарата.

Нагрузки на штуцера аппарата от внешних сил и моментов, действующих от технологических трубопроводов, не должны превышать допускаемых нагрузок, указанных в рабочей документации.

4.3. Материальное исполнение аппарата

Материалы, выбираемые при проектировании и изготовлении аппарата, их назначение, условия применения, технологические свойства, коррозионная стойкость и виды испытаний соответствуют требованиям проекта на технологическую установку, ГОСТ Р 52630, ГОСТ 31842, Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» и учитывают расчетное давление, расчетную температуру, химический состав и характеристики сред, наличие коррозионных компонентов, климатическую температуру.

Аппараты изготавливаются из материалов и полуфабрикатов, предусмотренных проектной документацией и обеспечивающих соответствие аппаратов требованиям безопасности на протяжении всего срока службы.

Качество и характеристики материалов подтверждаются предприятием-поставщиком в соответствующих сертификатах. Материалы и полуфабрикаты должны иметь неповрежденную маркировку, предусмотренную договором.

4.4. Устройство и работа

Конструкция аппарата соответствует нормам и правилам по проектированию, устройству и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, а также соответствующих технических условий.

При разработке конструкции аппарата учтены требования норм и правил по обеспечению надежной работы аппарата в течение установленного в технической документации назначенного срока службы, по обеспечению безопасности изготовления, монтажа и эксплуатации, возможности осмотра (в том числе внутренней поверхности), очистки, промывки, продувки и ремонта, контроля технического состояния аппарата при диагностировании, контроля отсутствия давления и возможности отбора среды перед открытием аппарата.

Аппарат является статическим оборудованием.

4.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности

Для контроля технологического процесса должны использоваться стандартные средства измерения (контрольно-измерительные приборы и средства автоматики), предусмотренные проектом на технологическую установку и прошедшие метрологическую поверку.

Выбор средств измерения осуществляется при разработке детального проекта установки в зависимости от рабочих параметров среды и условий эксплуатации.

Средства измерения должны быть опломбированы и иметь клеймо, удостоверяющее их пригодность к использованию.

4.6. Маркировка и пломбирование

Маркировка аппаратов должна соответствовать требованиям ГОСТ 31842, ГОСТ Р 52630, технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» и конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке; маркировка трубных пучков – документации предприятия-изготовителя.

Аппарат, соответствующий требованиям безопасности и прошедший процедуру подтверждения соответствия, должен иметь маркировку знаком обращения на рынке государств-членов Таможенного союза, который свидетельствует о соответствии аппарата требованиям всех распространяющихся на него технических регламентов Таможенного союза – ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

Аппарат должен иметь хорошо различимую четкую и нестираемую идентификационную надпись, содержащую:

- наименование изготовителя и (или) его товарный знак;
- наименование и (или) обозначение аппарата (тип, марка, модель (при наличии));
- параметры и характеристики, влияющие на безопасность;
- наименование материала, из которого изготовлен аппарат (его элементы);
- заводской номер аппарата;
- месяц и год изготовления.

Если эти сведения невозможно нанести непосредственно на аппарат, то они могут быть указаны только в руководстве по эксплуатации.

На листах, плитах, трубах и поковках, используемых для изготовления аппаратов, должна сохраняться маркировка изготовителя, причем при раскрое полуфабрикатов на части идентичная маркировка должна наноситься на каждую из частей.

Транспортная маркировка аппаратов и трубных пучков (при их самостоятельной поставке) должна содержать манипуляционные знаки, основные, дополнительные и информационные надписи в соответствии с требованиями ГОСТ 14192. Содержание маркировки, место нанесения, способ выполнения – по технической документации предприятия-изготовителя.

5. Использование аппарата по назначению

5.1. Общие требования безопасности при монтаже, пуске и эксплуатации аппарата

Монтаж, пуск и эксплуатация аппарата должны осуществляться специализированными организациями с соблюдением всех правил безопасности, установленных для различных видов работ, общих правил безопасности и противопожарных требований, действующих на данном предприятии, требований Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», ГОСТ Р 52630, ГОСТ 31842 и настоящего руководства.

5.2. Подготовка аппарата к эксплуатации

Технологию расконсервации аппарата определяет эксплуатирующее предприятие, если иное не указано в сопроводительной документации на аппарат.

Подготовка аппарата к эксплуатации должна состоять из следующих видов работ и проверок:

- проверки правильности установки прокладок, наличия полного комплекта шпилек в отверстиях фланцевых соединений и правильности сборки фланцевых соединений;
- присоединения фланцев технологических трубопроводов к арматурным фланцам аппарата;
- установки контрольно-измерительных приборов и предохранительной арматуры;
- проверки и затяжки крепежных изделий фланцевых соединений, в том числе находящихся внутри аппарата;
- проверки наличия заземления аппарата;
- проведения гидравлических испытаний аппарата на месте монтажа перед пуском в эксплуатацию в случаях, предусмотренных Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;
- проведения первичного технического освидетельствования аппарата.

5.2.1. Требования к монтажу

Монтаж аппарата должен осуществляться по технологии и рабочим чертежам, разработанным до начала производства работ специализированной организацией, с соблюдением требований Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», ГОСТ Р 52630, ГОСТ 31842.

Проект производства монтажных работ должен быть разработан специализированной проектной организацией с учетом конкретных условий монтажа и требований настоящего руководства по эксплуатации.

Технология монтажа оборудования должна учитывать требования технической и проектной документации, местные условия проведения монтажа. Все положения принятой технологии должны быть отражены в технологической документации, регламентирующей содержание и порядок выполнения всех технологических и контрольных операций.

Место монтажа аппарата должно соответствовать требованиям Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» и настоящего руководства. Аппараты должны быть установлены на открытых площадках в местах, исключающих скопление людей, или в отдельно стоящих зданиях. Установка, размещение и обвязка аппаратов должны обеспечивать безопасность их обслуживания, осмотра, ремонта, промывки и очистки.

Для удобства и безопасности обслуживания, осмотра, ремонта, с учетом требований настоящего руководства, на аппарат могут быть установлены, при необходимости, площадки и лестницы. Указанные устройства не должны нарушать прочности и устойчивости аппарата.

Перед монтажом следует убедиться в соответствии комплектности аппарата сопроводительной документации.

Установка аппарата должна обеспечивать его устойчивость в предусматриваемых рабочих условиях и исключать опасность его опрокидывания, падения или неожиданного перемещения.

Перед сборкой фланцевых соединений штуцеров необходимо провести проверку сертификатов на материалы крепежных деталей для установления соответствия материалов требованиям чертежей и маркировке завода-изготовителя.

Перед установкой проверить качество шпилек, гаек и шайб: резьба должна быть чистой, без задиров, заусенцев, царапин и срывов, а поверхность ненарезанной части шпилек – гладкой. Гайка, надетая на резьбу шпильки, не должна иметь слабины (шатаний, качаний) и должна навертываться на всю резьбу вручную с небольшим усилием. На шпильки должна быть нанесена смазка или покрытие, соответствующие температуре применения. Гайки по всей поверхности должны плотно прилегать к опорной поверхности фланцев.

Перед сборкой фланцевых разъемов проверить визуально качество поверхности фланца. Риски, забоины и другие дефекты не допускаются.

Проверить размеры и состояние прокладки, соответствие ее размерам привалочных поверхностей стыкуемых фланцев. Паронитовые прокладки, если они определены в конструкторской документации, перед установкой натереть с обеих сторон сухим графитом. Перед затяжкой шпилек убедиться в правильности установки прокладки, в наличии полного комплекта шпилек для осуществления монтажа и в том, что выступ (шип) фланца вошел во впадину (паз) ответного фланца. Перекос фланцев, а также неполный комплект шпилек не допускаются.

Затяжку шпилек на аппарате производить согласно требованиям пункта 5.2.3 настоящего руководства по эксплуатации.

Строповка аппарата должна производиться в соответствии со схемой строповки, указанной на сборочном чертеже в паспорте аппарата.

Перед монтажом следует убедиться в наличии нанесенных на корпус аппарата обозначений мест строповки и центра масс.

Запрещается:

- стропить аппарат за штуцеры, люки и другие выступающие части изделия, не предназначенные для этой цели;
- сбрасывать с платформ ящики с комплектующими деталями;
- транспортировка волоком, разгрузка скатыванием или опрокидывание аппарата;
- для аппарата «труба в трубе» – стропить аппарат за кожуховые трубы.

Перед монтажом необходимо:

- распаковать все транспортные укладки и ящики с деталями;
- проверить комплектность аппарата по комплектовочным ведомостям и упаковочным листам;
- расконсервировать (при необходимости) и осмотреть все сборочные единицы и детали, убедиться в отсутствии вмятин, поломок, трещин, и т.п.;
- проверить соответствие прокладок условиям эксплуатации;
- проверить наличие у штуцеров заглушек с прокладками, которыми они должны быть закрыты во избежание попадания в аппарат атмосферных осадков, грязи и т.д.;
- проверить наличие ответных фланцев;
- проверить наличие на корпусе аппарата деталей для крепления теплоизоляции;
- проверить соответствие отверстий под болты в опорах аппарата расположению болтов на фундаменте;
- проверить наличие документов о приемке фундамента.

Монтаж аппарата должен осуществляться стандартными средствами и инструментами.

Грузоподъемные средства должны быть выбраны в зависимости от места и условий монтажа аппарата. Применение подъемных приспособлений (траверс и т.д.), входящих в комплект аппарата, должно осуществляться монтажной организацией в соответствии с планом работ, утвержденным эксплуатирующей организацией.

При монтаже аппарата должны быть соблюдены все правила проведения такелажных работ.

Приварка площадок для обслуживания и других элементов к аппаратам из легированных и нержавеющих сталей или аппаратам, прошедшим термообработку, допускается только к специально предусмотренным для них накладкам и планкам.

Возможность приварки на месте монтажа к термообработанному аппарату каких-либо элементов должна быть согласована с предприятием-изготовителем аппарата.

Горизонтально устанавливаемые аппараты следует устанавливать с уклоном 0,002-0,003 в сторону штуцера, расположенного в нижней части корпуса (для аппаратов с неподвижными трубными решетками и аппаратов с неподвижными трубными решетками и температурным компенсатором на кожухе) либо в сторону распределительной камеры (для аппаратов с U-образными трубами и аппаратов с плавающей головкой) с целью опорожнения аппаратов от продуктов.

Выверка оборудования на монтаже должна производиться согласно указаниям, приведенным в документации предприятия-изготовителя и рабочих чертежах. В случае отсутствия данного указания уклон следует выверять по нижней образующей корпуса аппарата.

Аппарат может быть установлен как на бетонном фундаменте, так и на металлоконструкциях, при этом должна быть обеспечена возможность свободного скольжения подвижной опоры при температурных расширениях и сжатиях аппарата.

При установке на фундамент аппарата с седловыми опорами выполнить следующие треоования:

- выверить аппарат с помощью регулировочных винтов, если согласно конструкторской документации в опорах аппарата предусмотрены резьбовые втулки. В ином случае выверить аппарат методами, рекомендованными монтажными организациями;
- смазать графитом или консистентной смазкой резьбовую часть регулировочных винтов перед бетонной подливкой;
- установка аппарата на фундамент должна осуществляться при минимальном выпуске регулировочных винтов;
- при подливании бетона необходимо следить, чтобы он не доходил до поверхности скольжения опоры по подкладному листу. Передвижение подкладного листа по фундаменту недопустимо;
- после выверки аппарата на фундаментах и затвердевания бетонной подливки удалить регулировочные винты, а также болты, крепящие подкладной лист к опоре на время установки аппарата на фундамент. Резьбовые отверстия заполнить противокоррозионной смазкой;
- фундаментные болты в подвижной опоре расположить так, чтобы обеспечить свободное перемещение аппарата при температурных удлинениях;
- после установки аппарата на фундаменты приварить шайбы фундаментных болтов неподвижных опор к опорным плитам. На подвижной опоре шайбы не приваривать, а затянуть гайки фундаментных болтов совместно с контргайками так, чтобы между гайкой и шайбой остался зазор от 1 до 2 мм.

- до окончания затяжки гаек фундаментных болтов не проводить работы, которые могут вызвать смещение аппарата.

При установке горизонтальных аппаратов в блоки выполнить следующие требования:

- установить на фундамент нижний аппарат, выполнив требования настоящего руководства по эксплуатации;
- установить верхний аппарат на нижний согласно сборочному чертежу, приложенному к паспорту аппарата, при этом установив набор прокладок под опоры;
- аппараты соединить по штуцерам корпуса;
- затянуть шпильки фланцевых соединений штуцеров;
- аппараты соединить по штуцерам распредкамер;
- затянуть шпильки фланцевых соединений штуцеров;
- для обеспечения точного соединения аппаратов в блоки рекомендуется установить несколько штифтов, плотно входящих в отверстия под шпильки фланцевых соединений;
- болты крепления подвижных промежуточных опор не затягивать, а законтрить второй гайкой с зазором 1-2 мм.

В случае, когда после установки в блоки верхнего аппарата отсутствует полное сопряжение уплотнительных поверхностей фланцевых соединений штуцеров, сборку аппаратов выполнить в следующей последовательности:

- ослабить шпильки фланцевого соединения между распределительной камерой и корпусом;
- затянуть шпильки фланцевых соединений штуцеров до полного соприкосновения уплотнительных поверхностей;
- затянуть шпильки фланцевых соединений между распределительной камерой и корпусом.

Вертикальные аппараты после установки закрепить на все фундаментные болты.

После окончания установочных и монтажных работ должно быть составлено удостоверение о качестве монтажа в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

Аппарат должен быть заземлен. Молниезащита аппарата выполняется в соответствии с требованиями нормативных документов, действующих на предприятии, эксплуатирующем аппарат.

5.2.2. Требования к изоляции

Аппарат следует теплоизолировать, исходя из условий:

- теплопотерь;
- требований техники безопасности;
- предотвращения конденсации влаги.

Необходимость теплоизоляции, ее толщина и тип определяются проектной организацией, осуществляющей детальный проект установки с учетом температурного режима работы аппарата и климатических условий. Теплоизоляция должна выполняться специализированной организацией в соответствии с проектом после завершения гидравлических и других испытаний аппарата.

5.2.3. Процедура затяжки шпилек

Завертывание гаек при сборке фланцевых соединений производить стандартными ключами с контролем усилия затяжки. Пользоваться удлинителями ключей не допускается.

Затяжка шпилек производится равномерно в 3 приема усилием 50%, 75% и 100% от окончательного крутящего момента в последовательности, схематично представленной на рисунке 1.

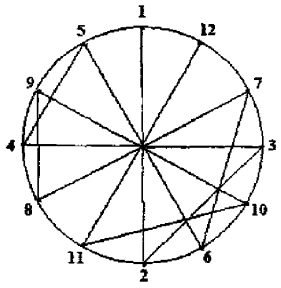


Рисунок 1 – Последовательность затягивания шпилек

Перед затяжкой шпилек необходимо смазать резьбовые поверхности крепежа.

По завершении трехэтапной затяжки крепежа повторить затяжку гаек, по крайней мере, один раз, используя окончательный крутящий момент «перекрестным» образом до тех пор, пока гайки больше не будут закручиваться.

Через 2 часа после затяжки шпилек производится их дополнительная подтяжка с обеспечением одинакового усилия на каждой шпильке.

Запрещается подтяжка шпилек во время работы и под нагрузкой во время проведения гидроиспытаний.

Затяжку шпилек фланцевых соединений производить с крутящим моментом, указанным на сборочном чертеже в паспорте аппарата.

Разборка фланцевых соединений производится в обратном порядке. При этом производится осмотр фланцев, прокладки и крепежа с целью выявления дефектов.

Выявленные дефекты и способы их устранения должны быть зарегистрированы в паспорте аппарата.

5.3. Эксплуатация аппарата

5.3.1. Общие требования при эксплуатации аппарата

Эксплуатация аппарата должна осуществляться в соответствии с технологическим регламентом установки, с разрешенными параметрами, не превышающими указанные в паспорте аппарата, с учетом требований настоящего руководства по эксплуатации и Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», а также в соответствии с производственной инструкцией.

При эксплуатации аппарата должны соблюдаться требования безопасности технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

Эксплуатация аппарата должна осуществляться при режимах и со средами по компонентному составу и характеристикам сред в отношении коррозионного воздействия, токсичности, взрывоопасности согласно требованиям детального проекта.

Возможна эксплуатация аппарата в рабочих средах, указанных в паспорте, либо в менее опасных средах.

Качество оборотной воды должно соответствовать требованиям, предъявляемым к оборотной воде согласно детальному проекту на установку.

5.3.2. Разработка производственной инструкции

На основании требований технической документации на аппарат, настоящего руководства по эксплуатации, действующих нормативно-технических документов и технологического регламента установки на предприятии, эксплуатирующем аппарат, руководством предприятия должна быть разработана и утверждена в установленном порядке производственная инструкция, учитывающая возможные особенности монтажа и эксплуатации аппарата.

Эксплуатация аппаратов должна осуществляться в соответствии производственной инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию аппаратов, регламентирующей:

- обязанности персонала во время дежурства по наблюдению и контролю за работой аппарата;
- порядок проверки исправности аппарата и относящегося к нему оборудования в рабочем состоянии;
- порядок, сроки и способы проверки арматуры, предохранительных устройств, приборов автоматики защиты и сигнализации;
- порядок пуска в работу и остановки (прекращения работы) аппарата;
- меры безопасности при выводе оборудования в ремонт, а также дополнительные меры безопасности для сосудов с рабочей средой группы 1 в соответствии с техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 032/2013;
- случаи, требующие немедленной остановки сосуда, предусмотренные Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», а также настоящим руководством по эксплуатации. Порядок аварийной остановки и снижения давления до атмосферного устанавливают в зависимости от конкретной схемы включения сосуда и технологического процесса;
- действия персонала при ликвидации аварийных ситуаций;
- порядок ведения сменного журнала (оформление приема и сдачи дежурства, проверка записи лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосуда).

5.3.3. Требования к пуску и остановке аппарата

Пуск аппарата в эксплуатацию, его штатная остановка в процессе эксплуатации осуществляются на основании письменного распоряжения ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию аппарата в порядке, установленном распорядительными документами и производственными инструкциями эксплуатирующей организации в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

Перед пуском аппарата убедиться:

- в правильности и надежности присоединения технологических и контрольно-измерительных приборов;

- в надежности работы регулирующей, запорной и предохранительной арматуры, связанной с аппаратом по технологической схеме.

Все подводящие и отводящие трубопроводы перед присоединением к аппарату должны быть очищены от грязи и продуты сжатым воздухом.

Перед пуском аппарата в эксплуатацию необходимо провести удаление воздуха из полостей аппарата продувкой инертным газом. Вытеснение газовоздушной смеси считается законченным, когда содержание кислорода в газе, выходящем из аппарата, составляет не более 0,5% по показаниям газоанализатора. Также допускается продувка паром.

При пуске аппаратов с неподвижными трубными решетками либо с неподвижными трубными решетками и температурным компенсатором на кожухе среду следует подавать первоначально в межтрубное пространство, а затем в трубное. При этом разность температур стенок кожуха и труб должна поддерживаться в пределах допустимых значений, указанных в конструкторской документации на аппарат.

При остановке аппарата вначале следует удалять продукт из трубного пространства, затем из межтрубного с поддержанием допускаемой разности температур стенок кожуха и труб.

При пуске аппаратов с плавающей головкой и компенсатором на ней среду следует подавать одновременно в трубное и межтрубное пространство. При этом перепад давлений в трубном и межтрубном пространстве должен поддерживаться в пределах допустимых значений, указанных в конструкторской документации.

Для сосуда, работающего под давлением, подача в него газа и жидкости при заполнении, а также повышение давления в аппарате до рабочего при пуске и понижение при остановке должны производиться постепенно во избежание возникновения статического электричества и гидравлических ударов.

Пуск аппарата в эксплуатацию должен производиться в соответствии с технологическим регламентом установки в целом.

Скорость подъема или снижения температуры кожуха и труб аппарата не должна превышать 30 °С в час.

Нагружение аппарата давлением должно осуществляться постепенно с 15-минутными выдержками давлений на ступенях 0,25 $P_{раб.}$; 0,5 $P_{раб.}$; 0,75 $P_{раб.}$, если в проектной документации нет других указаний. Скорость нагружения аппарата давлением не должна превышать 1 МПа в час.

Пуск, остановку и испытание на герметичность в зимнее время аппаратов, установленных на открытом воздухе или в неотапливаемом помещении, проводить в соответствии с регламентом, приведенным в Приложении А настоящего руководства по эксплуатации.

Температура испытательной среды должна быть не ниже допускаемой для данного аппарата отрицательной температуры, указанной в паспорте.

При остановке в зимнее время аппаратов, установленных на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях, из трубного и межтрубного пространств следует удалить замерзающие продукты с соблюдением дополнительных мер безопасности, исключающих возможность взрыва, пожара или разрушения (повреждения) элементов аппарата.

Режим работы аппарата должен поддерживаться в соответствии с требованиями технологического процесса в пределах параметров, приведенных в технической характеристике аппарата.

Давления и температуры сред трубного и межтрубного пространства должны контролироваться приборами КИП при пуске и в процессе эксплуатации аппарата.

5.3.4. Требования безопасности при эксплуатации аппарата

Организация, эксплуатирующая аппарат, обязана обеспечить содержание аппарата в исправном состоянии и безопасные условия работы аппарата, соблюдать требования законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности ОПО, других федеральных законов, Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» и других нормативных правовых актов Российской Федерации в области промышленной безопасности.

Организацией, эксплуатирующей аппарат, из числа специалистов, аттестованных в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», приказом должны быть назначены ответственные за проведение производственного контроля за безопасной эксплуатацией аппаратов, работающих под давлением, а также ответственные за исправное состояние и безопасную эксплуатацию аппаратов, работающих под давлением.

Рабочие, соответствующие требованиям Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», на которых возложены обязанности по обслуживанию аппаратов, работающих под давлением, должны поддерживать их в исправном состоянии и вести наблюдение за порученными им аппаратами путем их осмотра, проверки действия арматуры, контрольно-измерительных приборов, предохранительных и блокировочных устройств, средств сигнализации и защиты, записывая результаты осмотра и проверки в сменный журнал.

Специалисты и рабочие, обслуживающие аппарат, должны руководствоваться в своей работе производственной инструкцией, утвержденной в установленном порядке в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

Аппарат не является источником шума и вибрации, поэтому параметры шума и вибрации к данному техническому устройству не устанавливаются. В системе производственного контроля эксплуатирующей организации должно быть отражено данное требование.

Аппарат при эксплуатации не должен выделять опасные и вредные вещества и приводить к загазованности в зоне его обслуживания свыше норм, установленных стандартами безопасности труда.

При эксплуатации аппарата запрещается превышать расчетные параметры, указанные в паспорте.

Эксплуатация аппарата при параметрах, отличающихся от указанных в паспорте, разрешается только после согласования с заводом-изготовителем либо автором нормативной документации на аппарат, работающий под давлением, и технического освидетельствования аппарата.

Аппарат должен подвергаться наружному и внутреннему осмотру лицом, ответственным за осуществление производственного контроля с периодичностью в

соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (приложение № 4).

Аппарат следует немедленно остановить в случаях, предусмотренных регламентом, утвержденным в установленном порядке предприятием, эксплуатирующим аппарат, в частности:

- при повышении давления выше разрешенного технической характеристикой, если давление не снижается, несмотря на меры, принятые обслуживающим персоналом;
- при нарушении технологического режима;
- при температурном режиме, превышающем проектные значения;
- при обнаружении в основных элементах аппарата трещин, выпучин, разрыва прокладок, значительного утонения стенок, потения в сварных швах;
- при обнаружении в аппарате и его элементах, работающих под давлением, трещин, выпучин, утонения стенок ниже расчетных значений, пропусков, течи или потения в сварных швах, течи во фланцевых соединениях, разрыва прокладок;
- при обнаружении на изоляции следов промокания, указывающих на наличие дефектов корпуса и швов;
- при неисправности предохранительных клапанов;
- при неисправности или неполном количестве крепежных деталей фланцевых соединений;
- при неисправности или отсутствии предусмотренных проектом контрольно-измерительных приборов и средств автоматики;
- при возникновении пожара, непосредственно угрожающего аппарату, находящемуся под давлением;
- при аварийных ситуациях (отключение электроэнергии, прекращение подачи сжатого воздуха и др.).

Проведение ремонтных работ аппарата или его элементов, находящихся под давлением, запрещается.

Сброс газа из аппарата допускается только через трубопроводы выхода газа на факел. Запрещается осуществлять сброс газа через зазор разведенных фланцев.

Перед началом ремонтных работ трубное и межтрубное пространство аппарата необходимо пропарить. Во время пропарки со стороны распределительной камеры или крышки кожуха запрещается проводить работы с противоположного конца аппарата.

При наличии вредных сред аппараты должны быть подвергнуты тщательной обработке (нейтрализации, дегазации) в соответствии с инструкцией по безопасному ведению работ, утвержденной руководителем предприятия, эксплуатирующего аппарат.

6. Техническое обслуживание и ремонт

Надзор, содержание, обслуживание, ремонт и аварийную остановку аппарата при его эксплуатации проводить в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» и специальными инструкциями предприятия, эксплуатирующего аппарат.

Текущий профилактический ремонт и техническое обслуживание аппарата, не требующие применения сварки и термической обработки, выполняют работники (ремонтный персонал) эксплуатирующей или специализированной организации в соответствии с требованиями утвержденных эксплуатирующей организацией производственных и технологических инструкций.

При ремонте аппарата с применением сварки и термической обработки должна быть применена установленная распорядительными документами специализированной организации система контроля качества (входной, операционный, приемочный), обеспечивающая выполнение работ в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» и технологической документацией.

Ежедневно должны проводиться наблюдение и визуальный контроль герметичности фланцевых соединений и состояния аппарата, в том числе на предмет имеющихся на изоляции следов промокания, указывающих на наличие дефектов корпуса и швов, герметичности фланцевого соединения.

Порядок подготовки оборудования к ремонту, оформление наряда-допуска, сдача в ремонт и приемка из ремонта оборудования должны осуществляться в соответствии с требованиями инструкции по ремонту, разработанной для каждого производства (цеха, установки) и утвержденной в установленном порядке.

Места осмотра аппарата, установленного на высотной отметке более 2-х метров, должны быть оборудованы приспособлениями, обеспечивающими возможность безопасного доступа ко всем частям аппарата.

Аппарат, подлежащий вскрытию для внутреннего осмотра и очистки, должен быть остановлен, охлажден (отогрет), отглушен и освобожден от продуктов с последующей пропаркой, нейтрализацией и дегазацией. Перед вскрытием следует убедиться, что давление в аппарате отсутствует. Следует использовать устройства на аппарате или трубопроводах, позволяющие осуществлять контроль отсутствия давления в аппарате.

Работы во взрывоопасных местах должны производиться неискрящим ручным инструментом.

При очистке внутренней поверхности аппарата отложения должны вымываться водой или обрабатываться другим способом, не приводящим к коррозионному воздействию, в соответствии с действующей на предприятии инструкцией.

В течение гарантийного срока эксплуатации аппарата ремонтные работы следует проводить с участием представителя завода-изготовителя или после письменного согласования с ним технологии проведения ремонтных работ.

Перед пуском в эксплуатацию, а также после каждого ремонта или остановки аппарата со сбросом давления необходимо произвести подтяжку гаек на шпильках всех фланцевых соединений в соответствии с указаниями п. 5.2.3. настоящего руководства по эксплуатации.

Ремонт аппарата осуществляется в случае, если аппарат не обеспечивает технологические параметры производственного процесса вследствие нарушения герметичности и целостности внутренних элементов, труб, а также в случае обнаружения внутренних и внешних дефектов корпуса или распредкамеры.

В случае обнаружения при техническом освидетельствовании значительного утонения стенок корпуса, днища, распределительной камеры, штуцеров и других элементов относительно предыдущего освидетельствования, аппарат должен быть отремонтирован в объеме, необходимом для восстановления работоспособности в течение назначенного срока службы.

Изменения конструкции аппарата, возникающие при ремонте, должны согласовываться с автором нормативной документации на аппарат.

Возможные неисправности в процессе эксплуатации аппарата и способы их устранения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Возможные отказы в процессе эксплуатации и методы их устранения.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Пропуск газа, жидкости во фланцевых соединениях	Ослабло крепление фланцевого соединения или повреждена прокладка	Остановить аппарат. Сбросить давление. Подтянуть крепежные детали фланцевого соединения и, при необходимости, заменить прокладку.
Пропуск среды из трубного пространства в межтрубное или наоборот (для аппаратов типов Н, К, П, У)	Нарушение плотности крепления теплообменных труб в трубных решетках	Остановить аппарат. Сбросить давление. В составе ремонтных работ: - подвальцевать трубы; - при необходимости подварить трубы.
	Сквозная коррозия теплообменных труб	Остановить аппарат. Сбросить давление. В составе ремонтных работ: - заглушить дефектные трубки с двух сторон пробками; - при необходимости заменить теплообменную трубу или трубный пучок.
	Ослабление болтовых соединений плавающей головки (аппараты типа П)	Остановить аппарат. Сбросить давление. В составе ремонтных работ: - снять крышку корпуса; - подтянуть болтовые соединения.
Малый перепад температуры на входе и выходе по трубному пространству, не соответствующий технологическому режиму при удовлетворительном перепаде температуры по корпусу	Потеря герметичности ходовой перегородки распределительной камеры	Остановить аппарат. Сбросить давление. В составе ремонтных работ: - снять крышку распредкамеры; - при необходимости отремонтировать, заменить крепежи, заменить герметизирующие прокладки крепления ходовой перегородки к распредкамере.
Пропуск среды из трубного пространства в кольцевое или наоборот в аппаратах типа «труба в трубе»	Ослабление болтовых или ниппельных соединений теплообменных труб	Остановить аппарат. Сбросить давление. Подтянуть болтовые или ниппельные соединения.
	Сквозная коррозия теплообменных труб	Остановить аппарат. Сбросить давление. Заменить дефектные трубы.

7. Техническое освидетельствование аппарата

Администрация должна периодически в соответствии со сроками межремонтного пробега организовывать обследование и освидетельствование аппарата силами служб предприятия в установленном порядке в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

Аппарат должен подвергаться техническому освидетельствованию:

- после монтажа до ввода в эксплуатацию (первичное техническое освидетельствование);
- периодически в процессе эксплуатации (периодическое техническое освидетельствование);
- до наступления срока периодического технического освидетельствования в случаях, установленных Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» и настоящим руководством по эксплуатации (внеочередное техническое освидетельствование).

Объем работ и порядок проведения технических освидетельствований в пределах срока службы аппарата определяются требованиями настоящего руководства по эксплуатации и Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

Периодичность технических освидетельствований аппарата должна соответствовать требованиям, приведенным в приложении № 4 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

Для нового аппарата, пускаемого в эксплуатацию, в характерных точках должна быть выполнена толщинометрия, результаты которой дают информацию о действительной толщине стенок аппарата после его изготовления и позволяют устанавливать динамику истинного состояния аппарата в процессе эксплуатации в течение назначенного срока службы.

Аппарат должен в рамках внутреннего и внешнего осмотра подвергаться контролю неразрушающими методами в определенных наиболее характерных точках на корпусе для определения состояния аппарата, скорости коррозии, утонения стенок аппарата, определения возможных сроков внеочередного освидетельствования, определения остаточного ресурса и необходимости проведения ремонтных работ для восстановления его работоспособности. При обнаружении на поверхности дефектов (в том числе следов коррозии) эти места подлежат обязательному контролю неразрушающими методами, позволяющими измерение толщин с точностью 0,1 мм, в том числе толщинометрией.

В недоступных для проведения внутреннего осмотра местах должен производиться замер толщин стенок неразрушающим методом.

Проверка состояния наружной поверхности аппарата проводится после полного или частичного снятия изоляции в следующих местах:

- в местах вварки штуцеров и люков;
- в сомнительных местах, где имеются следы промокания изоляции;
- в месте пересечения сварных швов;

- в зонах приварки обечайки к днищу и решетки к фланцу (не менее 4-х точек, расположенных по диаметру и противоположных друг другу).

Для аппарата неразборного типа особое внимание следует уделять контролю области шва приварки обечайки кожуха к трубной решетке.

При проведении внутреннего и наружного осмотра аппарата в случае обнаружения видимых следов коррозии, эрозии, задиров, приведших к утонению стенок аппарата или его элементов, должен определяться срок следующего технического освидетельствования.

Толщина, измеренная в характерных точках, является основой для определения общей и локальной коррозии для определения сроков проведения освидетельствования, ремонта или отбраковки аппарата.

При проведении замеров толщин неразрушающим методом, критерием оценки прочности является минимально допустимая толщина стенки элемента аппарата, которая должна быть не менее расчётной величины с учетом прибавки на коррозию до следующего технического освидетельствования.

Результаты неразрушающего контроля должны соответствующим образом документироваться.

Обязательными местами замера толщины являются:

- обечайки вблизи штуцеров входа и выхода продукта (не менее 4-х точек);
- точки посередине каждой обечайки корпуса или распределительной камеры (не менее 4-х), расположенные по диаметру и противоположные друг другу.

Результаты замера и координаты точек должны быть оформлены документально.

Места расположения точек замеров и их количество не ограничиваются указанными в настоящем руководстве. Количество точек замеров может быть увеличено по результатам опыта предыдущих технических освидетельствований аппаратов, эксплуатирующихся на аналогичных установках в сходных условиях.

Методика проведения внутреннего и наружного осмотра принимается в соответствии с требованиями СТО СА-03-004.

При внутренних осмотрах особое внимание должно быть обращено на выявление следующих дефектов:

- на поверхности – трещины, надрывы, выпучины;
- повышенная скорость коррозии стенок;
- в сварных швах – дефекты сварки, трещины, надрывы, протравления.

Результаты технического освидетельствования заносятся в паспорт аппарата с указанием разрешенных параметров эксплуатации аппарата и сроков следующих освидетельствований.

По результатам технического освидетельствования эксплуатация аппарата запрещается:

- если скорость коррозии стенок может привести к уменьшению толщины стенки аппарата меньше расчетной до срока следующего внутреннего осмотра. Скорость коррозии должна определяться, исходя из сравнения результатов предыдущего и очередного замеров стенки аппарата при внутренних осмотрах;
- если на внутренней и наружной поверхности аппарата имеются трещины, надрывы, выпучины, а в сварных швах – дефекты сварки, трещины, надрывы, протравления;
- если в результате гидроиспытания обнаружены дефекты, не подлежащие исправлению.

Внеочередное техническое освидетельствование аппарата, работающего под давлением, должно быть проведено в следующих случаях:

- если аппарат не эксплуатировался более 12 месяцев;

- если аппарат был демонтирован и установлен на новом месте;

- если произведен ремонт аппарата с применением сварки, наплавки и термической обработки элементов, работающих под давлением, за исключением работ, после проведения которых требуется экспертиза промышленной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности.

Объем внеочередного технического освидетельствования определяется причинами, вызвавшими его проведение. При проведении внеочередного освидетельствования в паспорте аппарата должна быть указана причина, вызвавшая необходимость в таком освидетельствовании.

Гидравлическое испытание аппарата и его элементов проводят после всех видов контроля, а также после устранения обнаруженных дефектов. Гидравлическое испытание аппарата должно быть проведено только при удовлетворительных результатах визуального и измерительного контроля внутренней и наружной поверхностей аппарата.

Перед гидроиспытанием аппарат должен быть остановлен, охлажден (отогрет), освобожден от заполняющей его среды, отключен заглушками от всех трубопроводов, соединяющих аппарат с источниками давления или другими аппаратами.

Перед началом гидравлического испытания аппарата необходимо убедиться в отсутствии внутри аппарата грязи и посторонних предметов.

Гидравлическое испытание аппарата следует проводить в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», ГОСТ Р 52630, при этом время выдержки пробным давлением должно быть не менее 1 часа.

Порядок гидравлического испытания аппарата – в соответствии с пунктом 8.2 ГОСТ 31842.

Разница температур стенки аппарата и окружающего воздуха во время гидравлического испытания не должна приводить к конденсации влаги на поверхности стенок аппарата.

Скорость подъема и снижения давления при гидроиспытании должна быть не более 0,5 МПа в минуту.

Сосуды, работающие под давлением сред, отнесенных к 1-й группе согласно техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 032/2013, до пуска в работу после окончания технического освидетельствования (гидравлического испытания) и иных работ должны подвергаться эксплуатирующей организацией испытанию на герметичность воздухом или инертным газом под давлением, равным рабочему давлению, в соответствии с инструкцией, утвержденной эксплуатирующей организацией.

По достижении срока эксплуатации, установленного в паспорте аппарата, дальнейшая эксплуатация аппарата без продления срока безопасной эксплуатации не допускается. Продление срока службы аппарата осуществляется в установленном порядке.

8. Критерии предельного состояния аппарата

В соответствии с техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» предельное состояние аппарата – это состояние аппарата, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

Эксплуатация аппарата не допускается:

- при истечении срока очередного освидетельствования, если не имеется разрешения на перенос срока;
- при отсутствии в паспорте разрешения на эксплуатацию;
- если давление или температура в аппарате поднимаются выше разрешенных, несмотря на соблюдение всех требований, указанных в руководстве по эксплуатации и технологическом регламенте;
- при неисправности приборов КИП, предохранительных и блокировочных устройств;
- при обнаружении в элементах, определяющих прочность аппарата, дефектов в виде трещин, выпучин, пропусков или потения в сварных швах, намокания изоляции или течи из-под нее (для заизолированных аппаратов), а также течи во фланцевых, резьбовых и других соединениях, при неукомплектованности крепежными деталями.

Элементы аппарата, определяющие его прочность, должны отбраковываться, если:

- при толщинометрии выявится, что под действием коррозии и эрозии уменьшилась толщина металла крышек, заглушек, стенки обечаек корпуса, штуцеров и других элементов сосуда до значений, определенных расчетами по действующим методикам или по паспорту, с учетом всех действующих нагрузок (внутреннего или наружного давления, весовых, ветровых, сейсмических, температурных и прочих) без учета прибавки на коррозию (отбраковочный размер);
- в результате коррозии и эрозии за время эксплуатации до очередного технического освидетельствования (ремонта) толщина стенки элементов аппарата может выйти за пределы отбраковочного размера;
- при контроле сварных швов визуально, неразрушающими методами контроля и металлографическими исследованиями выявлены:

а) дефекты (свищи, трещины всех видов и направлений и др.), расположенные в металле шва, по линии сплавления и в околошовной зоне основного металла, в том числе микротрещины, выявленные при микроисследовании, межкристаллитная коррозия, коррозионное растрескивание металла, превышающие допустимые значения, установленные нормативной документацией на изготовление, сварку и контроль сварных соединений;

б) коррозия сварных швов с износом их по толщине до отбраковочных величин;

- при ультразвуковом контроле сварных соединений количество дефектов при заданной длине шва превышает нормативное предельно допустимое значение;
- при радиационном контроле сварных соединений, в зависимости от их вида, класс дефектности ниже нормативно допустимого;
- при выявлении течи в контрольном отверстии элемента сосуда;
- твердость основного металла и сварных швов выходит за нормативные значения;
- остаточная (локальная) деформация корпуса, а также отклонения от прямолинейности образующей корпуса сосуда и округлости (овальность) превышают допустимые значения, указанные в ГОСТ Р 52630;
- на поверхности обечаек и корпусов выявлены недопустимые дефекты;
- если сосуд не выдержал испытание на прочность и плотность.

В случае выявления дефектов, причины и последствия которых установить затруднительно, лицо, проводившее техническое освидетельствование сосуда, обязано потребовать от владельца сосуда проведения специальных исследований, а в необходимых случаях – представления заключения специализированной организации о причинах появления дефектов, а также о возможности и условиях дальнейшей эксплуатации сосуда.

Крепежные детали подлежат отбраковке при выявлении:

- вытягивания резьбы, трещин, рваных мест, выкрашивания ниток резьбы глубиной более 0,5 высоты профиля резьбы или длиной, превышающей в витке 0,25 его длины;

- непрямолинейности стержня крепежной детали, превышающей 0,2 мм на 100 мм ее длины;

- повреждений боковых граней и ребер гаек и головок болтов, препятствующих затяжке, или уменьшения размера под ключ более чем на 3% от номинальной величины.

Заусенцы, вмятины глубиной более 0,5 высоты профиля резьбы и длиной, не превышающей 8% длины резьбы, устраняются прогонкой резьбонарезным инструментом.

Шероховатость поверхности резьбы допускается не более Rz 20.

Резьбовые отверстия на элементах сосуда должны отбраковываться при срыве, выкрашивании или коррозионном износе резьбы, а также при прохождении непроходного калибра.

Трубные решетки кожухотрубчатых теплообменных аппаратов должны отбраковываться при достижении отбраковочных значений их толщин, выявлении трещин, а также при отслоении наплавленной поверхности от основного металла. Трубные решетки должны иметь гладкие и ровные уплотнительные поверхности под прокладки без поперечных рисок, забоин, пор и раковин.

Трубный пучок кожухотрубчатого теплообменника отбраковывается при выходе из строя более 30% труб по потоку, а также при меньшем количестве, если не обеспечиваются необходимые параметры технологического процесса.

Фланцы штуцеров должны отбраковываться:

- при неудовлетворительном состоянии уплотнительной поверхности – наличии трещин, раковин и других дефектов, не подлежащих ремонту;

- при уменьшении толщины стенки воротника фланца до отбраковочных (расчетных) размеров патрубка.

9. Хранение

При хранении аппарата должны быть созданы условия, обеспечивающие его сохранность и передачу на монтаж без дополнительных работ по очистке, ревизии и ремонту.

Хранение должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 52630, правилам безопасности и учитывать воздействие климатических факторов.

Условия хранения аппарата в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 6 (ОЖ2) по ГОСТ 15150.

При хранении аппарата должны быть соблюдены следующие условия:

- устойчивость аппарата;

- защита от механических повреждений, деформаций и атмосферных осадков;

- установка на подкладки, исключающие непосредственное соприкосновение с землей;

- штуцеры должны быть заглушены;

- привалочные поверхности фланцев, крепеж и металлические прокладки должны быть покрыты защитной смазкой.

Деревянный ящик с запасными частями должен храниться под крышей.

Необходимо проведение контрольного осмотра и переконсервации всех законсервированных деталей, узлов, если сроки хранения превышают гарантийные сроки консервации.

Гарантийный срок консервации – 2 года.

10. Транспортирование

Способы транспортирования, разгрузки и хранения у предприятия, эксплуатирующего аппарат, должны обеспечивать сохранность аппарата и его узлов от механических повреждений, предохранять его от коррозии, эрозии, загрязнения в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» и ГОСТ 12.3.009. Места хранения аппаратов не должны подвергаться воздействию коррозионноактивных сред.

Аппарат и его элементы могут транспортироваться железнодорожным, морским, речным и автомобильным транспортом на открытых платформах в соответствии с правилами перевозки грузов и техническими условиями погрузки и крепления грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Погрузка аппарата на подвижном железнодорожном составе должна соответствовать требованиям ОАО «РЖД», а крепление – документации предприятия изготовителя.

Условия транспортирования аппарата должны учитывать воздействие климатических факторов (группа 9 (ОЖ1) по ГОСТ 15150).

Условия транспортирования аппарата в части воздействия механических факторов должны соответствовать жестким условиям (Ж) по ГОСТ 23170).

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ должны выполняться требования ГОСТ 12.3.009.

11. Утилизация

Организацией, эксплуатирующей аппарат, должны быть предприняты меры по подготовке безопасной утилизации аппарата, в том числе:

- освобождение от остатков рабочих сред по технологии эксплуатирующего предприятия, обеспечивающей безопасное ведение работ;
- очистка аппарата от остатков технологических сред.

Метод очистки (пропаривание, промывка) определяется по степени загрязненности и вредного воздействия сред на окружающую среду и персонал, производящий утилизацию аппарата.

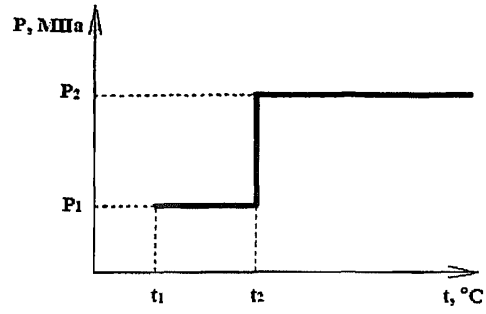
Аппарат перед утилизацией не должен представлять опасности для персонала, производящего его утилизацию.

Перед отправкой на утилизацию (на вторичную переработку) необходимо осуществить разборку и разделку аппарата с сортировкой металла по типам и маркам.

Утилизация аппарата, отработавшего свой срок, производится в сроки и способом, принятым на предприятии-потребителе аппарата в соответствии с требованиями ГОСТ 30167.

Приложение А – Регламент проведения в зимнее время пуска (остановки) или испытания на герметичность аппарата

Пуск (остановка) или испытания на герметичность в зимнее время, т.е. повышение (снижение) давления в аппарате при повышении (снижении) температуры стенки, должны осуществляться в соответствии с графиком:



Где:
P_1 – давление пуска (МПа);
P_2 – рабочее давление (МПа);
t_1 – минимальная температура воздуха, при которой допускается пуск аппарата под давлением пуска P_1;
t_2 – минимальная температура стенки аппарата, находящегося под рабочим давлением P_2.

Давление пуска P_1 принимают согласно таблице $А_1$ в зависимости от рабочего давления P_2:

Таблица А1 – Давление пуска аппарата в зависимости от рабочего давления в аппарате

P_2, МПа	Менее 0,1	От 0,1 до 0,3	Более 0,3
P_1, МПа*	P_2	0,1	$0,35P_2$

* Если температура t_2 ниже или равна температуре t_1, то давление пуска P_1 принимают равным рабочему давлению P_2.

Температуры t_1 и t_2 принимаются в зависимости от типа стали в соответствии с таблицей М.2 либо приложениями А-Е ГОСТ Р 52630.

Достижение давлений P_1 и P_2 необходимо осуществлять постепенно по $0,25P_1$ или $0,25P_2$ в течение часа с 15-ти минутными выдержками давлений на ступенях $0,25P_1$ ($0,25P_2$), $0,5P_1$ ($0,5P_2$), $0,75P_1$ ($0,75P_2$).

Скорость повышения (снижения) давления – не более 1 МПа в час.

Скорость подъема (снижения) температуры должна быть не более 30 °С в час.

Ссылочные нормативно-технические документы

1. ТУ 3612-005-00220302 «Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения. Испарители термосифонные»;
2. ТУ 3644-006-00220302 «Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения. Испарители и конденсаторы холодильные»;
3. ТУ 3612-007-00220302 «Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения. Конденсаторы вакуумные»;
4. ТУ 3612-013-00220302 «Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения. Испарители с паровым пространством и трубные пучки к ним»;
5. ТУ 3612-014-00220302 «Теплообменники труба в трубе»;
6. ТУ 3612-023-00220302 «Аппараты теплообменные кожухотрубчатые с плавающей головкой, кожухотрубчатые с U-образными трубами и трубные пучки к ним»;
7. ТУ 3612-024-00220302 «Аппараты теплообменные кожухотрубчатые с неподвижными трубными решетками и кожухотрубчатые с температурным компенсатором на кожухе»;
8. ТУ 3612-100-00220302 «Аппараты теплообменные кожухотрубчатые, трубные пучки к ним и теплообменники «труба в трубе». Общие технические условия»;
9. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»;
10. «Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»
11. Технический регламент «О требованиях пожарной безопасности»;
12. ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»;
13. ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
14. ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»;
15. ГОСТ 12.1.010-76 «ССБТ. Взрывоопасность. Общие требования»;
16. ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
17. ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности»;
18. ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов»;
19. ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»;
20. ГОСТ 23170-78 «Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования»;
21. ГОСТ 30167-95 «Ресурсосбережение. Порядок установления показателей ресурсосбережения в документации на продукцию»;
22. ГОСТ Р 52630-2012 «Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия»;
23. ГОСТ Р 52857.1-2007 - ГОСТ Р 52857.9-2007 «Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность»;
24. ГОСТ 31842-2012 (ISO 16812:2007) «Нефтяная и газовая промышленность. Теплообменники кожухотрубчатые. Технические требования»;
25. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;

26. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;
27. СТО СА-03-004-2009 «Трубчатые печи, резервуары, сосуды и аппараты нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств. Требования к техническому надзору, ревизии и отбраковке»;
28. СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;
29. «Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности» (утв. 31.01.1972 г.);
30. «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)».

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

Подп. и дата | Инв. № | Взам. инв. | Подп. и дата | нв. № подл.

					АТК-РЭ-2015	Лист
						30
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

gost.e-ecolog.ru