Всероссийский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт нефтяного машиностроения
ОАО «ВНИИнефтемаш»

СОГЛАСОВАНО
Госгортехнадзор России
Письмо № 11-11/425 от 29.04.2004г.
Л.Н. Ганьшина
Заместитель начальника Управления по надзору в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности

УТВЕРЖДАЮ
Зам. Генерального директора
ОАО «ВНИИнефтемаш»
В.Е. Емелькина
«12» 04 2004г.

АППАРАТЫ ТЕПЛООБМЕННЫЕ КОЖУХОТРУБЧАТЫЕ И ТЕПЛООБМЕННИКИ «ТРУБА В ТРУБЕ»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АТК - РЭ - 2004

Заведующий отделом № 17
В.Л. Головачев
«10» 04 2004 г.

2004

gost.e-ecolog.ru

Настоящее руководство распространяется на аппараты теплообменные кожухотрубчатые и теплообменники типа «труба в трубе» (далее аппараты), работающие под давлением не более 16 МПа (160 кгс/см^2) при температуре стенки не ниже минус 70 °С, на которые распространяются требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» ПБ 03-576, «Правил проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных» ПБ 03-584, применяющиеся в технологических установках нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической, газовой и других отраслях промышленности и изготавливающиеся по ТУ 26-02-1162, 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, ТУ 3113-028-00220302, а также по технической документации на единичные аппараты, разработанной ОАО «ВНИИнефтемаш» или другими проектными организациями.

Руководство по эксплуатации устанавливает требования по мерам безопасности, подготовке к монтажу, пуску, сдаче в эксплуатацию, эксплуатации, контролю технического состояния и технического обслуживания, ремонту, хранению, транспортированию и утилизации аппаратов.

Предприятие, эксплуатирующее аппараты, обязано выполнять требования настоящего руководства по эксплуатации (обязательное приложение к паспорту аппарата), соответствующих нормативно-технических документов, утвержденных в установленном порядке, регламентирующих правила хранения, монтажа, техники безопасности и эксплуатации сосудов, работающих под давлением:

- ГОСТ 12.0.003 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»;
- ГОСТ 12.1.005 «ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования»;
- ГОСТ 12.1.010 «ССБТ. Взрывоопасность. Общие требования»;
- ГОСТ 12.2.003 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.3.009 «ССБТ. Работы погрузочно- разгрузочные. Общие требования безопасности»;
- ПБ 03-576-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением»;
- ПБ 09-540 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;

- ПБ 03-517 «Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных роизводственных объектов»;

- ПБ 09-563 «Правила промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств»;

- ПБ 03-584 «Правила проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных»;

- ОСТ 26 291 «Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия»;

- ВСН10 «Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности»;

- ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;

- СН245 «Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий»;

- СНиП 3.05.05 «Строительные нормы и правила. Технологическое оборудование и технологические трубопроводы».;

- ИТН «Инструкция по техническому надзору, методам ревизии и отбраковке трубчатых печей, резервуаров, сосудов и аппаратов нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств.

На основании требований действующих нормативно-технических документов, настоящего руководства и технологического регламента установки, на предприятии, эксплуатирующем аппараты, должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке инструкции техники безопасности при проведении их монтажа, пуска и эксплуатации и производственная инструкция, учитывающие возможные особенности монтажа и эксплуатации аппаратов на данной установке, которые должны быть выданы обслуживающему персоналу.

Руководство по эксплуатации должно входить в состав сопроводительной документации предприятия-изготовителя теплообменной аппаратуры согласно ПБ 03-584, ОСТ 26 291.

Обслуживание аппаратов, на которые распространяется действие «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», а также предназначенных для работы с взрывопожароопасными и ядовитыми средами, может быть поручено лицам, не имеющим медицинских противопоказаний к данным работам, обученным, аттестованным и имеющим удостоверение на право обслуживания сосудов.

Нарушение требований настоящего руководства может представлять опасность для жизни и здоровья человека (травмы, химические и термические ожоги и др.)

Срок действия руководства по эксплуатации АТК-РЭ-2004 установлен с 01.05.2004г. Ранее действующее руководство по эксплуатации - АТК-РЭ-98 отменяется.

1. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.

1.1. Монтаж, пуск и эксплуатация аппаратов должны осуществляться с соблюдением всех правил безопасности, установленных для различных видов работ, общих правил безопасности и противопожарных требований, действующих на данном предприятии, а также требований настоящего руководства.

1.2. Условия эксплуатации аппаратов должны соответствовать технологическому регламенту всей установки.

1.3. Назначение аппаратов, средняя температура наиболее холодной пятидневки и сейсмичность районов, в которых возможна установка аппаратов, должны соответствовать технической характеристике аппаратов. Место монтажа аппаратов должно соответствовать требованиям раздела 6 «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576) и раздела 3 настоящего руководства.

1.4. Аппараты должны эксплуатироваться при соблюдении требований разделов 5; 6; 7 «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576).

1.5. Установка аппаратов должна исключать опасность их опрокидывания. Для удобства их обслуживания должны быть установлены, при необходимости, площадки и лестницы. Указанные устройства не должны нарушать прочности и устойчивости аппаратов.

1.6. Обвязка аппаратов технологическими трубопроводами должна исключать передачу нагрузок на штуцеры аппаратов.

1.7. Аппараты должны быть заземлены и освещены в соответствии с требованиями ВСН10 и ПУЭ. Молниезащита аппаратов выполняется в соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений» РД 34.21.122.

1.8. Аппараты следует теплоизолировать, исходя из условий:

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

Необходимость теплоизоляции, ее толщина и тип определяются проектной организацией, осуществляющей технологический расчет аппаратов с учетом температурного режима работы аппаратов и климатических условий. Теплоизоляция должна выполняться специализированной организацией в соответствии с проектом после завершения гидравлических и др. испытаний аппаратов.

1.9. При эксплуатации аппаратов ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРЕВЫШАТЬ ПАРАМЕТРЫ, УКАЗАННЫЕ В ПАСПОРТЕ. Эксплуатация аппаратов при параметрах, отличающихся от указанных в паспорте, разрешается только после согласования в установленном порядке.

1.10. Сброс газов из аппаратов допускается только через трубопроводы выхода их на факел. ЗАПРЕЩАЕТСЯ СБРАСЫВАТЬ ГАЗ ЧЕРЕЗ ЗАЗОР РАЗВЕДЕННЫХ ФЛАНЦЕВ.

1.11. Аппараты следует немедленно остановить в случаях, предусмотренных инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию, утвержденной в установленном порядке предприятием, эксплуатирующим аппараты, в частности:

- при повышении давления или температуры в аппаратах выше разрешенных технической характеристикой;
- при неисправности предохранительных клапанов;
- при обнаружении в аппаратах и их 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 неисправности контрольно-измерительных приборов и средств автоматики, предусмотренных паспортом аппаратов;
- при нарушении технологического режима;
- при возникновении пожара, непосредственно угрожающего аппаратам;
- при неисправности или неполном количестве крепежных деталей фланцевых соединений;
- при аварийных ситуациях (при отключении электроэнергии, прекращении подачи сжатого воздуха и т.д.).

1.12. Предохранительные устройства должны, как правило, устанавливаться на патрубках аппаратов или трубопроводах, непосредственно присоединенных к сосуду и соответствовать требованиям раздела 5 ПБ 03-576.

1.13. Пуск, остановку и испытание на герметичность в зимнее время аппаратов, установленных на открытом воздухе или в неотапливаемом помещении, проводить в соответствии с «Регламентом» (приложение 18 к ПБ 03-584).

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

1.15. Ремонт аппаратов и их элементов во время работы не допускается.

1.16. Перед началом ремонтных работ пропарить трубное и межтрубное пространство аппаратов. Во время пропарки со стороны распределительной камеры или крышки кожуха ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ РАБОТЫ С ПРОТИВОПОЛОЖНОГО КОНЦА АППАРАТА. Для вредных сред 1 и 2 классов опасности по ГОСТ 12.1.007 аппараты должны быть подвергнуты тщательной обработке (нейтрализации, дегазации) в соответствии с инструкцией по безопасному ведению работ, утвержденной руководителем предприятия, эксплуатирующего аппараты, в установленном порядке.

2. ПОДГОТОВКА АППАРАТОВ К МОНТАЖУ.

2.1. Способы транспортирования, разгрузки и хранения у предприятия, эксплуатирующего аппараты, должны обеспечивать сохранность качества аппаратов, предохранять их от коррозии, эрозии, загрязнения, механических повреждений и деформации в соответствии с ПБ 03-584 и ГОСТ 12.3.009. Места хранения аппаратов не должны подвергаться воздействию коррозионноактивных сред.

2.2. Строповка аппаратов должна производиться в соответствии со схемой строповки, указанной на сборочном чертеже в паспорте аппаратов. На корпусах аппаратов должны быть указаны места строповки и центр масс.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- стропить аппараты 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 аппаратов;
- стропить теплообменники «труба в трубе» за кожуховые трубы.

2.3. Перед монтажом необходимо:

- распаковать все транспортные укладки и ящики с деталями;
- проверить комплектность аппаратов 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.

Технологию расконсервации определяет предприятие, эксплуатирующее аппараты если иное не указано в техдокументации на аппарат.

3. МОНТАЖ АППАРАТОВ.

3.1. Монтаж аппаратов проводить в соответствии с проектом производства работ, разработанным специализированной проектной организацией.

3.2. 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.

3.3. Горизонтальные аппараты следует устанавливать с уклоном 0,002-0,003 в сторону штуцера, расположенного в нижней части корпуса. Выверка оборудования на монтаже должна производиться согласно указаниям, приведенным в документации предприятия-изготовителя и рабочим чертежам. В случае отсутствия данного указания уклон следует выверять по

нижней образующей корпуса аппаратов.

3.4. Аппараты могут устанавливаться как на бетонном фундаменте, так и на металлоконструкциях, при этом должна быть обеспечена возможность свободного скольжения подвижной опоры при температурных расширениях и сжатиях аппаратов.

3.5. При установке на фундамент горизонтальных аппаратов с седловыми опорами выполнить следующие требования:

- выверить аппараты, в опорах которых предусмотрены резьбовые втулки, с помощью регулировочных винтов (остальные аппараты выверить методами, рекомендованными монтажными организациями);
- смазать графитом или консистентной смазкой резьбовую часть регулировочных винтов перед бетонной подливкой;
- установка аппаратов на фундаменты должна осуществляться при минимальном выпуске регулировочных винтов;
- подливая бетон, следить, чтобы он не доходил до поверхности скольжения опоры по подкладному листу. Передвижение подкладного листа относительно фундамента недопустимо;
- после выверки аппаратов на фундаментах и затвердения бетонной подливки удалить регулировочные винты, а также болты, крепящие подкладной лист к опоре на время установки аппаратов на фундаменты. Резьбовые отверстия заполнить противокоррозионной смазкой;
- фундаментные болты в подвижной опоре расположить так, чтобы обеспечить свободное перемещение аппаратов при температурных удлинениях;
- после установки аппаратов на фундаменты приварить шайбы фундаментных болтов неподвижных опор к опорным плитам.

3.6. При установке горизонтальных аппаратов в блоки выполнить следующие требования:

- установить на фундамент нижний аппарат, выполнив требования пункта 3.5;
- установить верхний аппарат на нижний согласно сборочному чертежу паспорта, 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 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.

Затяжку шпилек производить согласно требованиям пунктов 4.4; 4.5; 4.6 настоящего руководства по эксплуатации.

3.7. На подвижных опорах шайбы не приваривать, а затянуть гайки фундаментных болтов совместно с контргайками так, чтобы между гайкой и шайбой остался зазор от 1 до 2 мм.

3.8. Закрепить вертикальные аппараты после установки на все фундаментные болты.

3.9. До окончания затяжек гаек фундаментных болтов не проводить работы, которые могут вызвать смещение аппаратов.

4. ПОДГОТОВКА АППАРАТОВ К ЭКСПЛУАТАЦИИ.

4.1. Подготовка аппаратов к эксплуатации должна состоять из следующих работ:

- проверка правильности установки прокладок, наличия полного комплекта шпилек в отверстиях фланцевых соединений и вхождения выступа (шипа) фланцев во впадину (паз) ответного фланца;

- присоединение фланцев трубопроводов к фланцам аппаратов;

- установка контрольно-измерительной и предохранительной арматуры;

- проверка и затяжка крепежных изделий фланцевых соединений, в том числе находящихся внутри аппарата;

- испытание аппаратов на месте монтажа перед пуском в эсплуатацию;

- проведение технического освидетельствования.

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

4.3. 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. Шпильки, предназначенные для работы при температуре свыше 300 °С, должны быть прографичены. Гайки должны плотно прилегать к опорной поверхности фланцев по всей поверхности.

4.4. Перед сборкой фланцевых разъемов проверить визуально качество поверхности фланца: риски, забоины и др. дефекты не допускаются. Проверить размеры и состояние прокладки и соответствие ее размерам при-

валочных поверхностей стыкуемых фланцев. Паронитовые прокладки перед установкой натереть с обеих сторон сухим графитом. Перед затяжкой шпилек убедиться в правильности установки прокладки, в наличии полного комплекта шпилек в отверстиях фланцев, и в том, что выступ (шип) фланца вошел во впадину (паз) ответного фланца. Перекос фланцев, а также неполный комплект шпилек не допускается.

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

4.6. Затяжка шпилек производится равномерно в 3-4 приема в последовательности, схематично представленной на рис.1.

Последовательность затягивания шпилек

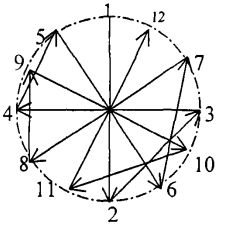

Рис.1.

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.

4.7. Рекомендуемое значение крутящего момента при затяжке приведено в приложении 3.

4.8. 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 паспортах аппаратов.

4.9. Аппараты на месте монтажа перед пуском в эксплуатацию, а также периодически в процессе эксплуатации, подвергаются техническому освидетельствованию в соответствии с требованиями раздела 6 «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576) и настоящего руководства по эксплуатации.

Объем, методы и периодичность технических освидетельствований аппаратов должны соответствовать требованиям табл.1 и 2.

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

4.11. Разность температур стенки аппаратов и окружающего воздуха во время гидравлического испытания не должна вызывать конденсации влаги на поверхности стенок аппаратов.

4.12. После гидравлических испытаний аппараты, работающие под давлением вредных веществ 1, 2, 3 и 4 классов опасности по ГОСТ 12.1.007 должны подвергаться испытанию на герметичность воздухом или инертным газом под давлением, равным рабочему.

4.13. Испытания на герметичность в зимнее время следует проводить в соответствии с «Регламентом» (приложение 17 к ОСТ 26 291) при температуре испытательной среды не ниже допускаемой для аппаратов отрицательной температуры, указанной в паспорте.

4.14. По результатам технического освидетельствования эксплуатация аппаратов ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- если скорость коррозии стенок может привести к уменьшению толщины стенки аппаратов меньше расчетной до срока следующего внутреннего осмотра. Скорость коррозии должна определяться, исходя из сравнения результатов предыдущего и очередного замеров стенки аппаратов при внутренних осмотрах;

- если на внутренней и наружной поверхности аппаратов имеются трещины, надрывы, выпучины, а в сварных швах – дефекты сварки, трещины, надрывы, протравления;

- если в результате гидроиспытания обнаружены дефекты, не подлежащие исправлению.

4.15. Перед пуском аппаратов убедиться:

- в наличии разрешения органов Госгортехнадзора России на применение аппаратов;

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

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

4.16. Перед пуском аппаратов в эксплуатацию удалить из их полостей воздух продувкой инертным газом. Вытеснение газовоздушной смеси считается законченным, когда содержание кислорода в газе, выходящем из аппаратов, составляет не более 2% по показаниям газоанализатора. Допускается продувка водяным паром при температуре окружающего воздуха не ниже + 5 °С.

При продувке аппаратов типов Н, К водяной пар подавать одновременно в трубное и межтрубное пространство.

Таблица 1

Периодичность технических освидетельствований аппаратов, находящихся в эксплуатации и не подлежащих регистрации в органах Госгортехнадзора России

Наименование	Периодичность технического освидетельствования аппаратов	
	наружного и внутреннего осмотра	гидравлического испытания пробным давлением
Аппараты, работающие со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и т.п.) со скоростью не более 0,1 мм/год.	2 года	8 лет
Аппараты, работающие со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и т.п.) со скоростью более 0,1 мм/год.	12 месяцев	8 лет

Примечания:

1. В случае невозможности проведения внутреннего осмотра необходимо проводить измерение толщины стенки аппаратов. Толщина стенки должна замеряться неразрушающим методом. Предел допускаемого значения основной погрешности толщиномера 0,1 мм. Обязательными местами замера толщины являются:

- точки вокруг штуцеров (не менее 4-х точек) на расстоянии 50 мм от края патрубка;
- точки посередине каждой обечайки корпуса или распределительной камеры (не менее 4-х), расположенные по диаметру и противоположные друг другу. Результаты замера и координаты точек следует приложить к паспорту аппаратов.

2. Скорость подъема и снижения давления при гидроиспытании должна быть не более 0,5 МПа (5 кгс/см^2) в минуту.

3. Изменение периодичности технического освидетельствования допускается после проведения согласования в установленном порядке.

Таблица 2

Периодичность технических освидетельствований аппаратов, подлежащих регистрации в органах Госгортехнадзора России

Наименование	Периодичность технического освидетельствования аппаратов		
	ответственным по надзору	специалистом организации, имеющей разрешение (лицензию) органов Госгортехнадзора России	
	наружного и внутреннего осмотра	наружного и внутреннего осмотра	гидравлического испытания пробным давлением
1	2	3	4
Аппараты типов П и У по ГОСТ 27601 и разборные аппараты «труба в трубе», работающие со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и т.п.) со скоростью не более 0,1мм/год.	После каждой выемки трубного пучка – аппараты типов П, У по ГОСТ 27601; после каждой выемки внутренних труб- аппараты «труба в трубе».	12 лет	12 лет
То же со скоростью коррозии более 0,1 мм/год до 0,3 мм/год.	То же	8 лет	8 лет
Аппараты типов Н и К по ГОСТ 27601 и неразборные аппараты «труба в трубе», работающие со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и т.п.) со скоростью более 0,1 мм/год.	2 года	4 года	8 лет
То же со скоростью коррозии более 0,1 мм/год до 0,3 мм/год.	12 месяцев	4 года	8 лет

Примечания:

1. В случае невозможности проведения внутреннего осмотра необходимо

проводить измерение толщины стенки аппаратов. Толщина стенки должна замеряться неразрушающим методом. Предел допускаемого значения основной погрешности толщиномера 0,1 мм. Обязательными местами замера толщины являются:

- точки вокруг штуцеров (не менее 4-х точек) на расстоянии 50 мм от края патрубка;
- точки посередине каждой обечайки корпуса или распределительной камеры (не менее 4-х), расположенные по диаметру и противоположные друг другу.

Результаты замера и координаты точек следует приложить к паспорту аппаратов.

2. Скорость подъема и снижения давления при гидроиспытании должна быть не более 0,5 МПа (5 кгс/см^2) в минуту.

3. Изменение периодичности технического освидетельствования допускается после проведения согласования в установленном порядке.

5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АППАРАТОВ.

5.1. При пуске аппаратов типов: Н - с неподвижными трубными решетками и К- с температурным компенсатором на кожухе среду подавать следует первоначально в межтрубное пространство, а затем в трубное. При этом разность температур стенок кожуха и труб должна поддерживаться в пределах допустимых значений, указанных в технической документации на аппараты (Приложения 1 и 2). При остановке аппаратов вначале следует удалять продукт из трубного пространства, затем из межтрубного с поддержанием допускаемой разности температур стенок кожуха и труб.

5.2. При пуске аппаратов типа ПК - с компенсатором на плавающей головке 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 технической документации на аппараты.

5.3. Подавать газ и жидкость в аппараты, работающие при давлении более 0,1 МПа (1,0 кгс/см^2) следует постепенно, во избежание возникновения статического электричества и гидравлических ударов.

5.4. Нагружение аппаратов давлением должно осуществляться с 15-минутными выдержками давлений на ступенях 0,25 $P_{раб.}$; 0,5 $P_{раб.}$; 0,75 $P_{раб.}$, если в технической документации нет других указаний. Скорость нагружения давлением не должна превышать 0,02 МПа (0,2 кгс/см^2) в минуту.

5.5. Скорость подъема или снижения температуры кожуха и труб аппаратов не должна превышать 30 °С/ч, если в технической документации нет других указаний.

5.6. Для контроля давления и температуры сред трубного и межтрубного пространств на штуцере аппарата или трубопроводе должны быть установлены показывающие манометры (мановакуумметры) и термометры.

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

5.8. Аппараты должны эксплуатироваться в рабочей среде, имеющей свойства (в отношении коррозионного воздействия, токсичности, взрывоопасности), которые указаны в паспорте, либо в менее опасной среде. Качество оборотной воды должно соответствовать требованиям, предъявляемым к оборотной воде, в зависимости от целей ее употребления.

5.9. Не допускается эксплуатировать аппараты с электросварными трубами на средах 1-го и 2-го класса опасности табл. 4 ГОСТ 12.1.005, а также в случаях, когда смешение сред трубного и межтрубного пространства может привести к полимеризации продуктов, усиленной коррозии или взрыву.

5.10. Циклическая нагрузка на аппараты допускается в пределах 1000 циклов за весь срок службы аппаратов, если в технической документации нет других указаний.

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

5.12. Аппараты не должны являться источником шума, вибрации и загазованности в зоне их обслуживания свыше норм, установленных стандартами безопасности труда.

6. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

6.1. Надзор, содержание, обслуживание и аварийную остановку аппаратов при их эксплуатации проводить в полном соответствии с разделом 7 «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576) и специальными инструкциями предприятия-владельца аппаратов.

6.2. Администрация должна периодически (не реже одного раза в год) организовывать обследование и освидетельствование аппаратов силами служб предприятия в установленном порядке.

6.3 Ежедневно должно проводиться наблюдение и визуальный контроль за герметичностью фланцевых соединений и состоянием аппаратов.

6.4. За работой аппаратов может наблюдать оператор, обслуживающий соседнее с аппаратами оборудование технологической установки.

6.5. Внеочередное освидетельствование аппаратов, находящихся в эксплуатации, должно быть проведено в следующих случаях:

- если аппараты не эксплуатировались более 12 месяцев;
- если аппараты были демонтированы и установлены на новом месте;

- если произведено выправление выпучин или вмятин, а также реконструкция или ремонт аппаратов с применением сварки или пайки элементов, работающих под давлением;

- перед наложением защитного покрытия на стенки аппаратов;

- после аварии аппаратов или элементов, работающих под давлением, если по объему восстановительных работ требуется такое освидетельствование;

- по требованию инспектора Госгортехнадзора России или ответственного за производственный контроль или службы технического надзора предприятия, эксплуатирующего аппараты.

6.6. Предприятие-владелец аппаратов обязано проводить замеры толщины стенки в недоступных для внутреннего осмотра местах перед техническим освидетельствованием аппаратов.

6.7. Для проведения осмотра аппараты высотой более 2-х метров должны быть оборудованы приспособлениями, обеспечивающими возможность безопасного доступа ко всем частям аппаратов.

6.8. Проверка состояния наружной поверхности аппаратов проводится после полного или частичного снятия изоляции в следующих местах:

- в месте 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 по диаметру и противоположных друг другу).

6.9. Аппараты типа Н и К подвергаются внутреннему осмотру в доступных местах, а в недоступных местах производится замер толщин стенок неразрушающим методом, позволяющим измерение толщин с точностью 0,1 мм. При обнаружении при осмотре дефектов на поверхности эти места подлежат обязательному контролю неразрушающими методами.

6.10. 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.

6.11. При проведении замеров толщин неразрушающим методом, критерием оценки прочности является минимально допустимая толщина стенки элемента аппаратов, которая должна быть не менее расчётной величины с учетом прибавки на коррозию на оставшийся срок службы.

Результаты замеров и координаты точек должны заноситься в паспорт аппаратов.

6.12. Перед гидроиспытанием аппараты должны быть остановлены, охлаждены (отогреты), освобождены от заполняющей его среды, отключены заглушками от всех трубопроводов, соединяющих аппараты с источниками давления или другими аппаратами.

6.13. Планово-предупредительный ремонт аппаратов проводить в соответствии с действующим на предприятии положением.

6.14. Аппараты, подлежащие вскрытию для внутреннего осмотра и очистки, должны быть остановлены, охлаждены (отогреты), отглушены и освобождены от продуктов с последующей пропаркой, нейтрализацией и дегазацией в соответствии с п.1.13. настоящего руководства. Перед вскрытием следует убедиться, что давление в аппаратах отсутствует, для чего следует использовать вентиль, кран или другое устройство на аппаратах или трубопроводах, позволяющие осуществлять контроль отсутствия давления в аппаратах.

6.15. Работы во взрывоопасных местах должны производиться не искрящим ручным инструментом.

6.16. При очистке внутренней поверхности аппаратов от отложений эти поверхности должны вымываться водой или обрабатываться другим способом в соответствии с действующей на предприятии инструкцией.

6.17. 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.4.6. настоящего руководства по эксплуатации.

6.18. Продление срока службы аппаратов, осуществляется в установленном порядке.

6.19. Возможные неисправности и способы их устранения указаны в таблице 3.

Таблица 3

Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Утечка во фланцевых соединениях.	Ослабление болтовых соединений.	Остановить аппарат. Сбросить давление. Подтянуть болтовые соединения.
	Износ прокладок.	Остановить аппарат. Сбросить давление. Заменить прокладки.

Продолжение табл. 3

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Пропуск среды из трубного пространства в межтрубное или наоборот в аппаратах типов Н, К, П, У ГОСТ 27601.	Нарушение плотности крепления теплообменных труб в трубных решетках.	Остановить аппарат. Сбросить давление. Подвальцевать трубы. При необходимости подварить трубы.
	Сквозная коррозия теплообменных труб.	Остановить аппарат. Сбросить давление. 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. Снять крышку корпуса. Подтянуть болтовые соединения.
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. ХРАНЕНИЕ.

7.1. Условия хранения аппаратов – 6 (ОЖ2) по ГОСТ 15150.

7.2. При хранении должны быть соблюдены следующие условия:

- 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.

7.3. Проводить контрольный осмотр и переконсервацию всех законсервированных деталей, узлов, если сроки хранения превышают гарантийные сроки консервации.

8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.

8.1. Аппараты можно транспортировать:
- железнодорожным транспортом на открытой железнодорожной платформе;
- автомобильным транспортом;
- морским транспортом.

8.2. Условия транспортирования аппаратов - 9 (ОЖ1) по ГОСТ 15150.

9. УТИЛИЗАЦИЯ.

9.1. Аппараты перед отправкой на утилизацию (на вторичную переработку) освободить от рабочих сред по технологии владельца аппаратов, обеспечивающей безопасное ведение работ, а также осуществить разборку и разделку аппаратов с сортировкой металла по типам и маркам.

ПЕРЕЧЕНЬ

нормативно-технической документации, на которую дается ссылка в настоящем руководстве по эксплуатации.

ТУ26-02-1162-95	ГОСТ 12.0.003-74
ТУ3612-005-00220302-98	ГОСТ 12.1.005-88
ТУ3644-006-00220302-97	ГОСТ 12.1.007-76
ТУ3612-007-00220302-98	ГОСТ 12.1.010-76
ТУ3612-013-00220302-98	ГОСТ 12.2.003-91
ТУ3612-014-00220302-98	ГОСТ 12.3.009-76
ТУ3612-023-00220302-01	ГОСТ 15150-69
ТУ3612-024-00220302-02	ГОСТ 27601-88
ТУ3113-028-00220302-01	ОСТ 26 291-94

ПБ 03-576-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением»;

ПБ 09-540-03 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;

- ПБ 03-517-02 «Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных роизводственных объектов»;

ПБ 09-563-03 «Правила промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств»;

ПБ 03-584-03 «Правила проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных»;

«Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности» (ВСН 10-72), изд.1974 г.;

«Правила и нормы техники безопасности и промышленной санитарии для проектирования и эксплуатации пожаро- и взрывоопасных производств химической и нефтехимической промышленности», 1987г.;

«Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), изд. Москва, «Госэнергонадзор», 2003 г.;

РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»;

СН 245-71 «Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий;

СНиП 3.05.05-84 «Строительные нормы и правила. Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;

«Инструкция по техническому надзору, методам ревизии и отбраковке трубчатых печей, резервуаров, сосудов и аппаратов нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств» (ИТН-93), разработанная ВНИКТИнефтехимоборудование.

Приложение 1
Обязательное

Таблица 1

Наибольшая допускаемая разность температур кожуха ($t_к$) и труб ($t_т$) для теплообменников типа Н – с неподвижными трубными решетками

Диаметр кожуха, мм		Давление в кожухе и трубах, $P_у$, МПа	$t_к - t_т$ и $t_т - t_к$ при температуре труб, °С											
			до 250	250-350[1]	до 250	250-350[1]	до 250	250-350[1]	до 250	250-300[3]	до 200[2]		200-300[3]	
			для исполнения по материалу											
наружный	внутренний		М1; М17		М8; М10		М9; М11		М12		М19;М20; М21; М22	М23; М24	М21; М22	
159	—	1,6; 2,5;4,0	30	20	20	20	20	20	20	20	—	—	—	
273	—						—	—				30		
325	—													
426	400	1,6;2,5					20	20	30		30		20	
		4,0	20						20		20	20		
630	600	1,6	40	30	30	30	30	30	—	—	40	40	30	
		2,5;4,0	30			20		20	—	—	30	30	20	
—	800	1,0;1,6	40			30		30	—	—	40	40	30	
		2,5;4,0	30			20		20	—	—	30	30	20	
—	1000	0,6;1,0	60	50	50	40	50	40	—	—	60	60	40	
		1,6	50	40	40	30	40	30	—	—	50	50	30	
		2,5;4,0	30	20	30	20	30	20	—	—	30	30	20	
—	1200	0,6;1,0	60	50	50	40	50	40	—	—	60	60	40	
		1,6			40	30	40	30	—	—			30	
		2,5	40	30	30	20	30	20	—	—	40	40	20	

[1] Температура кожуха не более 350° С.
[2] Температура кожуха не более 200° С.
[3] Температура кожуха не более 300° С.

Таблица 2

Наибольшая допускаемая разность температур кожуха ($t_к$) и труб ($t_т$) для холодильников и конденсаторов типа Н – с неподвижными трубными решетками

Диаметр кожуха, мм		Давление в кожухе, $P_у$, МПа	$t_к - t_т$ при температуре труб $t_т$, °С				
			до 250	250-300[1]	до 250	250-300[1]	до 200[2]
наружный	внутренний		для исполнений по материалу				
			М1		М10; М11; М12		М19; М20
630	600	1,0;1,6	40	30	30	30	40
		2,5; 4,0	30			20	30
—	800	1,0;1,6	40			30	40
		2,5; 4,0	30			20	30
—	1000	0,6; 1,0	50	40	40	40	50
		1,6				30	
		2,5; 4,0	30	30		20	30
—	1200; 1400	0,6; 1,0	60	50		40	60
		1,6	50	40		30	50
		2,5	40	30		20	40

[1] Температура кожуха не более 300 °С.
[2] Температура кожуха не более 200 °С.

Примечание. Наибольшая допускаемая разность температур кожуха ($t_к$) и труб ($t_т$) для холодильников типа Н диаметром кожуха 159-400 (426) мм на условное давление 1,6; 2,5; 4,0 исполнений по материалу М1; М10; М11; М12; М19; М20 следует принимать по таблице 1.

Таблица 3

Наибольшая допускаемая разность температур кожуха ($t_к$) и труб ($t_т$) для испарителей типа Н – с неподвижными трубными решетками

Диаметр кожуха, мм		Давление в кожухе, $P_у$, МПа	$t_к - t_т$ при температуре труб $t_т$ °С				
			до 250	250-350[1]	до 250	250-350[1]	до 200[2]
наружный	внутренний		для исполнений по материалу				
			М1; М17		М8; М9; М10; М11		М23; М24
630	600; 800	1,0;1,6	40	30	30	30	40
—		2,5; 4,0	30			20	30
—	1000	0,6; 1,0	50	40	40	40	50
		1,6				30	
		2,5; 4,0	30	30	30	20	30
—	1200; 1400	0,6; 1,0	60	50	40	40	60
—		1,6	50	40		30	50
		2,5	40	30	30	20	40

[1] Температура кожуха не более 350 °С.
[2] Температура кожуха не более 200 °С.

Приложение 2
Обязательное

Таблица 1

Наибольшая допускаемая разность в удлинении кожуха и труб аппаратов типа К – с температурным компенсатором на кожухе

Длина труб, мм	Допускаемая разность в удлинении кожуха и труб ± 0,1 мм для исполнений по материалу	
	М1; М3; М12; М17; М23; М24	М8; М9; М10; М11; М19; М20; М21; М22
1500; 2000	2,2	3,0
3000; 4000; 6000	4,4	6,0
9000	6,6	9,0

Таблица 2

Допускаемая разность температур кожуховых и теплообменных труб однопоточных неразборных аппаратов «труба в трубе»

Материал		Разность температур, °С
труба кожуховая	труба теплообменная	
Сталь углеродистая	Сталь углеродистая	50
	Сталь нержавеющая	40

Инв. № и подл. 18137 | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № и дубл. | Подп. и дата

Приложение 3

Рекомендуемое

Крутящий момент на ключе при затяжке шпилек

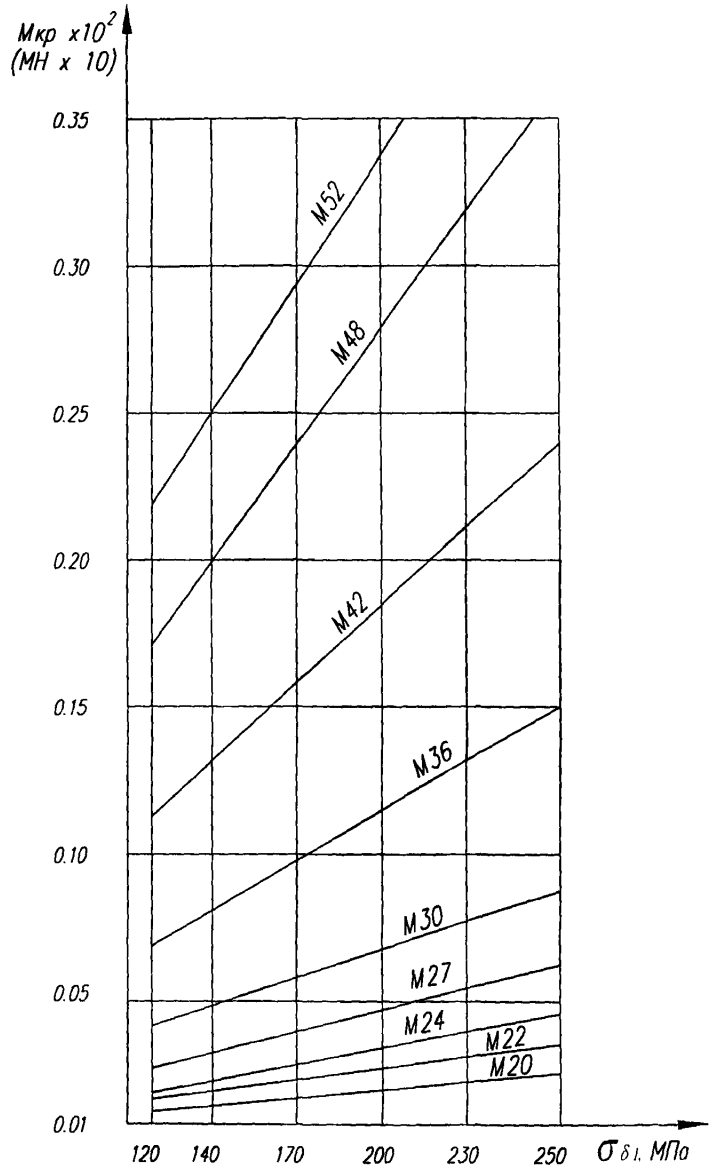

Рис. 2

Примечание.

1. $\sigma_{\delta 1}$ - расчетное напряжение в шпильках при затяжке.
2. Мкр - крутящий момент, необходимый для создания расчетного напряжения в шпильках.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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

Инв. № подл. 18137 | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

Вводная часть 2-3

1. Эксплуатационные ограничения и меры безопасности 4-5

2. Подготовка аппаратов к монтажу 6

3. Монтаж аппаратов 6-8

4. Подготовка аппаратов к эксплуатации 8-13

5. Эксплуатация аппаратов 13-14

6. Проверка технического состояния и техническое обслуживание 14-17

7. Хранение 17

8. Транспортирование 18

9. Утилизация 18

Перечень нормативно-технической документации на которую дается ссылка в настоящем АТК-РЭ 19

Приложение 1 20-21

Приложение 2 22

Приложение 3 23

Лист регистрации изменений 24

Подп. и дата
Инв. № и дубл.
Взам. инв. №
Подл. и дата
Инв. № подл. 18 7

gost.e-ecolog.ru