ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ

ОСТ 26-04-538-79

(Издание официальное)

1979

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом МХиНМ
1 августа 1979 года № 76

Исполнители: д-р техн. наук В. Ф. Густов, Х. Я. Степ, В. Т. Гудилин, Н. Ф. Валеев, В. Г. Пахтусов, А. П. Ляшенко, С. З. Сибагатулина, А. А. Зайцева.

СОГЛАСОВАН

Черметэнерго МЧМ СССР	В. И. Петрикеев
Гипрометаллургмонтаж	В. А. Мутуль
Союзкислородмонтаж	Ю. А. Сергеев

УДК 66.048.37:66.078.9 Группа Г 47

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

Общие требования к монтажу.

ОСТ 26-04-538-79

Взамен ОСТ 26-04-538-72
ОСТ 26-04-141-70

Приказом МХиНМ ВПО "Союзкриогенмаш"
от 01.08. 1979 г. № 76 срок введения установлен
с 1.01.1980 г.

Настоящий стандарт распространяется на монтаж и приемку воздухоразделительных установок для получения кислорода, азота и инертных газов как в газообразном, так и в жидком состоянии, изготовленных по действующим техническим условиям на изделие.

Настоящий стандарт может быть применен при ремонте воздухоразделительных установок.

Требования настоящего стандарта обязательны для организаций, проектирующих, выполняющих и принимающих работы по монтажу оборудования, общестроительных и специализированных строительно-монтажных организаций, а также для изготовителей и поставщиков оборудования в части требований, относящихся к их профилю работ.

Издание официальное ГР 813902I от 18.09.79 Перепечатка воспрещена

Настоящий стандарт действует совместно с чертежами монтируемых установок. В случаях расхождения требований настоящего стандарта с требованиями чертежей или технических условий на конкретные изделия надлежит руководствоваться требованиями, изложенными в чертежах и конкретных технических условиях.

Требования раздела 5 не распространяются на наладку приборов, средств автоматизации и электрооборудования на технологические режимы.

I. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

I.I. Оборудование, материалы и изделия, применяемые для монтажа воздухоразделительных установок, должны соответствовать чертежам и удовлетворять требованиям стандартов или технических условий на изделие.

I.2. Все отступления от чертежей и технических условий при монтаже оборудования должны быть согласованы с проектно-конструкторскими организациями или заводом-изготовителем оборудования.

I.3. Условия хранения оборудования воздухоразделительных установок должны соответствовать ОСТ 26-04-2138-77.

I.4. Обязательному обезжириванию должны подвергаться законсервированные жировыми смазками турбодетандеры высокого и среднего давления, поршневые детандеры, арматура, приборы КИП и А, а также независимо от наличия следов масла или жиров испарители жидкого кислорода, насосы жидкого кислорода, трубопроводы кислородных линий, полностью изготовленных на монтаже, трубопроводы, арматура и прокладки, устанавливаемые на линиях кислорода высокого давления.

I.4.I. Аппараты, арматура, приборы КИП и А трубопроводы и детали, имеющие подтверждение об обезжиривании на заводе-изготовителе и прибывшие на место монтажа с сохраненными заглушками и в целой упаковке, обезжириванию при монтаже не подлежат.

I.4.2. Технологический процесс обезжиривания и организационно-технические мероприятия, обеспечивающие качественное и безопасное проведение обезжиривания, должна разрабатывать монтажная организация совместно с заказчиком. При этом в полном объеме должны быть учтены требования ОСТ 26-04-3I2-7I.

Проведение обезжиривания подтверждается актом (приложение I).

I.5. Контрольно-измерительные приборы должны соответствовать назначению в зависимости от среды, параметры которой они измеряют.

Манометры должны удовлетворять требованиям "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под дав-

лением", утвержденных Госгортехнадзором СССР 19 мая 1970 г. с изменениями и дополнениями, утвержденными Госгортехнадзором СССР 25 декабря 1973 г.

I.6. Адсорбент, применяемый для засыпки в аппараты, должен соответствовать требованиям документации загружаемого аппарата.

I.7. Для изоляции блоков разделения воздуха, в соответствии с требованиями технической документации, следует применять следующие изоляционные материалы:

а) перлит вспученный марки "75" и "100" ГОСТ 10832-74.

Перлит, поступающий для изоляции воздухоразделительных установок должен в обязательном порядке подвергаться контролю на влажность в каждой партии. Порядок проведения контроля - по ГОСТ 10832-74.

При разгрузке вагонов, транспортировке и загрузке перлита в каждую смену должен быть назначен ответственный по контролю за влажностью перлита.

б) минеральную вату по ГОСТ 4640-76, но без содержания битума и минеральных масел. Отсутствие битума и масел в минеральной вате должно быть подтверждено сертификатом.

Каждая партия минеральной ваты подлежит контрольной проверке на соответствие ГОСТ 4640-76 и отсутствие битума и минеральных масел.

Порядок отбора проб и методы испытаний - должны соответствовать ГОСТ 4640-76. При определении содержания органических добавок максимально допустимое уменьшение веса навески при прокаливании не должно превышать 0,15%;

в) прочие изоляционные материалы, предусмотренные чертежами, поставляемые в соответствии с техническими условиями.

I.8. Каменная насадка, засыпаемая в регенераторы, должна соответствовать указанным в чертежах требованиям технических условий на насадку.

I.9. В качестве изоляционных прокладок следует применять неорганические теплоизоляционные материалы в соответствии с чертежами.

В блоках разделения воздуха применение древесины в качестве прокладок-подкладок и перегородок не допускается.

I.I0. Газ, применяемый для испытания аппаратуры, арматуры, трубопроводов, продувки их после обезжиривания, просушки после гидравлических испытаний, должен удовлетворять требованиям раздела 2 ОСТ 26-04-3I2-7I.

I.II. До начала монтажных работ должна быть осуществлена организационно-техническая подготовка в соответствии с СНиП III-74, СНиПШ-3I-74 и составлены акты готовности объекта к проведению монтажных работ и готовности фундамента (основания) к производству монтажных работ (см. приложения 2,3).

I.I2. Объем технической документации, передаваемой заказчику вместе с оборудованием, определяется требованиями заказ-наряда и техническими условиями на поставку сборудования установок разделения воздуха.

Объем проектной документации на монтаж и строительство должен соответствовать требованиям "Инструкции по разработке проектов и смет для промышленного строительства СН 202-76".

I.I3. Передача оборудования на монтаж должна производиться на приобъектном складе (место складирования оборудования на объекте), предусмотренном утвержденным проектом производства работ (ППР), или на месте монтажа (тяжеловесного оборудования). При этом заказчик должен представить документы, подтверждающие проведение ревизий при хранении обсрудования в сроки, указанные в технических условиях на поставку.

I.I4. Передача оборудования монтажной организации должна производиться в упаковке, обеспечивающей качественную и количественную сохранность оборудования при транспортировке и хранении в монтажной зоне.

На приемку оборудования в монтаж должен быть составлен акт (приложение 4).

I.I5. Заземление блока разделения воздуха должно производиться в соответствии с указаниями монтажных чертежей и ОСТ 26-04-2563-79. На выполненные работы по заземлению аппаратов составляется акт (приложение 5).

I.I6. Проведение каких-либо работ, сопровождающихся нагревом аппаратов или конструкций, прошедших ранее термическую обработку, без разрешения завода-изготовителя не допускается,

I.I7. Монтаж турбодетандеров, насосов и других машин следует производить согласно соответствующему разделу инструкции по монтажу и эксплуатации этих машин.

I.I8. При производстве монтажных работ необходим маршрутный паспорт монтажа (МПМ), который является основным техническим документом, отражающим ход монтажных работ, соответствие требованиям настоящего стандарта, рабочих чертежей и контроль за их выполнением. В МПМ следует заносить указания шеф-инженера завода-изготовителя, представителей заказчика и монтажных организаций по производству работ, а также разрешаемые отступления от проекта, и оперативные решения технических вопросов, возникающих при монтаже.

Операции, записанные в МПМ, дополнительному актированию не подлежат, кроме специально оговоренных.

Форма МПМ и методика его ведения разрабатывается монтажной организацией.

Рекомендуемая форма МПМ указана в приложении 35.

МПМ ведется в двух экземплярах. Ведение МПМ и прилагаемой к нему сдаточной документации, а также своевременное оформление этих документов является обязанностью монтажной организации. Ответственность за правильность и своевременное оформление МПМ несет руководитель монтажного участка.

После окончания монтажа один экземпляр МПМ передается заказчику и один экземпляр остается в монтажной организации.

Заводу-изготовителю передается "Замечания, выявленные при монтаже воздухоразделительной установки" (раздел УШ МПМ)

I.I9. При производстве монтажных работ воздухоразделительных установок поставляемых заказчику отдельными узлами, обязательно присутствие шеф-инженеров завода-изготовителя.

I.20. Монтаж головной воздухоразделительной установки должен производиться под авторским надзором представителя конструкторской организации, который в случае необходимости вносит соответствующие изменения в чертежи.

I.2I. В соответствии со СНиП III I-76 и ценником на монтаж оборудования № I7 Госстроя СССР (оборудование предприятий химической и нефтеперерабатывающей промышленности) работы по

производству и приемке монтажных работ воздухоразделительных установок делятся на следующие этапы:

а) механо-монтажные работы, заканчивающиеся готовностью воздухоразделительной установки к проведению опробования установки (продувке от пыли базальта в аппаратуре, проведению теплых и холодных опрессовок);

б) индивидуальное опробование смонтированной воздухоразделительной установки (холодные и теплые опрессовки, изоляция проводящееся монтажной организацией с участием заказчика и завершающееся, подписыванием первой части акта приемки оборудования для комплексного опробования и для предъявления в эксплуатацию (приложение 27). С момента подписания указанного акта оборудование считается принятым заказчиком, и он несет ответственность за его сохранность;

в) комплексное опробование воздухоразделительной установки включающее:

- подготовку к пуску и пуск в соответствии с указанием инструкции по эксплуатации установки с выходом на рабочий режим,

- переключение и частичные отогревы всех аппаратов, предусмотренные инструкцией по эксплуатации установки;

- 72-часовую бесперебойную работу установки на эксплуатационном режиме.

ПРИМЕЧАНИЕ. Объем работ может уточняться программой испытаний организации разработчика воздухоразделительной установки.

Комплексное опробование производится с обязательным участием монтажной организации (по отдельному договору с заказчиком) и заканчивается подписанием второй части акта приемки оборудования для комплексного опробования и для предъявления в эксплуатацию.

2. СВАРКА И ПАЙКА СОЕДИНЕНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ И МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

2.I. Общие требования к сварным соединениям

2.I.I. При ведении сварочных работ необходимо руководствоваться рабочими чертежами, техническими условиями и настоящим стандартом.

2.I.2. Сварочные работы следует выполнять по технологическому процессу, разработанному монтажной организацией на основании технической документации, указанной в п. 2.I.I.

2.I.3. Работы по сварке должны выполняться сварщиком, аттестованным в соответствии с "Правилами аттестации сварщиков", утвержденными Госгортехнадзором СССР 22 июня I97I г.

2.I.4. Перед началом сварочных работ каждый сварщик должен сварить по одному контрольному образцу при горизонтальном и вертикальном положении оси трубы на каждую партию однотипных соединений. Контроль качества сварного шва должен быть выполнен в соответствии с п. 2.2.7.

ПРИМЕЧАНИЕ. Однотипными сварными соединениями считаются сварные соединения трубопроводов из одинакового основного и присадочного материалов, имеющие одинаковую конструкцию и форму разделки кромок, и пространственное положение шва, выполненные одним сварщиком по единому технологическому процессу и отличающиеся по наружному диаметру и толщине стенки не более чем на 30%.

2.I.5. Типы и конструктивные элементы сварных соединений, конструктивные элементы подготовленных кромок соединяемых деталей, способы сварки, марки, типы и размеры присадочных материалов, электродов указываются в чертежах.

Указанные в чертежах способы сварки могут быть заменены другими только по согласованию с организацией-разработчиком изделия.

ПРИМЕЧАНИЯ. I. Ручную сварку на автоматическую и полуавтоматическую допускается заменять без согласования.

2. Сварные стыковые соединения трубопроводов из меди допускается заменить на паяные нахлесточные, выполненные припоем ЛК 62-0,5 по ГОСТ I6I30-72 в соответствии с п. 2.4 настоящего стандарта.

2.I.6. Сварочные работы следует производить при температуре окружающего воздуха не ниже 253 К (минус 20°С). Для углеродистых сталей с верхним пределом содержания углерода не более 0,24% при толщине свариваемых элементов более I6 мм и температуре окружающего воздуха от 273 К (0°С) до 253 К (ми-

нус 20°С) необходим подогрев стыка до температуры 423 К ± 50 К (150°С ± 50°С).

2.I.7. Временные приспособления, прихватываемые к изделию в процессе сборки и сварки, должны быть изготовлены из этого же материала, что и детали изделия.

Временные приспособления по окончании сварочных работ следует удалять механическим способом, а при применении огневой резки необходимо оставлять на изделии часть приспособления (припуск) высотой не менее 5 мм для последующей механической зачистки заподлицо с поверхностью изделия.

2.I.8. Прихватку и сварку сборочных приспособлений и других временных вспомогательных деталей к трубам с толщиной стенки 4 мм и менее выполнять не допускается.

2.I.9. При сборке стыков труб допустимое смещение кромок по внутреннему диаметру не должно превышать величины, указанной в табл. I.

мм Таблица I

Толщина стенки трубы (S)	Смещение кромок, не более
до 3	0,25 S
св. 3 до 6	0,I S + 0,3
" 6 " I0	0,15 S
" I0 " 20	0,05 S + I,0
" 20	0,I S , но не более 3 мм

2.I.I0. Продольные сварные швы трубопроводов кроме швов, выполненных автоматической или полуавтоматической сваркой, не должны являться продолжением один другого, а должны быть смещены по дуге не менее чем на I00 мм.

2.I.II. Длина замыкающей части трубопровода должна быть равна диаметру трубы, но не менее I00 мм - для трубопроводов диаметром до 400 мм (включительно), и длиной не менее 400 мм - для трубопроводов диаметром свыше 400 мм.

2.I.I2. Шлак, остатки флюсов и брызги металлов с поверхности изделия по окончании сварочных работ следует удалять.

2.I.I3. Сварные швы трубопроводов, выполненные на монта-

же подлежат клеймению личным клеймом сварщика, выполняющего сварку. Способ клеймения указывается в технологическом процессе.

2.I.I4. Ударный способ клеймения следует применять на трубах с толщиной стенки свыше 4 мм, при толщине стенки 4 мм и менее допускается выполнять клеймение электрографом - на трубопроводах из сталей и электрохимическим способом - на трубопроводах из цветных металлов.

Допускается применение других способов клеймения, выполняемых по технологии монтажной организации, гарантирующей сохранность клейма и не ухудшающих качества изделия во время эксплуатации.

2.I.I5. Марка присадочного металла должна соответствовать указанному на чертеже. При отсутствии указания на чертеже следует руководствоваться ОСТ 26-04-2388-79 и ОСТ 26-04-2389-79.

Марки защитных газов и неплавящегося электрода приведены в справочном приложении 28; марки флюсов и газов для газовой сварки - в справочном приложении 29.

2.I.I6. Сварочные материалы следует применять при наличии сертификата завода-изготовителя.

При поставке флюсов в герметичной упаковке вместе сертификата допускается наличие этикетки (бирки) с отметкой ОТК, указанием даты изготовления, обозначением стандарта или технических условий.

2.I.I7. При отсутствии сертификата или этикетки (бирки) сварочные материалы могут быть использованы только после проверки и составления заключения о соответствии их требованиям действующих стандартов или технических условий.

2.I.I8. Электроды, присадочную проволоку и флюсы следует транспортировать и хранить в условиях, обеспечивающих целостность упаковки и исключающих коррозию, загрязнения и механические повреждения сварочных материалов.

2.I.I9. Перед сваркой электроды должны быть просушены в сушильных шкафах по режиму, указанному в паспорте электродов.

2.I.20. Присадочная проволока перед сваркой должна быть очищена от загрязнений, ржавчин, жира и смазки.

2.I.2I. Сварочная проволока из алюминиевых сплавов должна быть химически полированной или травленой; допускается вместо химической обработки применять шабрение.

Срок годности проволоки после химического полирования при хранении в герметичной упаковке - не более одного года, после травления - не более 8 часов, после шабрения - не более 4-х часов.

2.I.22. Для обеспечения указанных в чертежах размеров стыкуемых кромок и зазоров допускается производить подгонку деталей и сборочных единиц по месту путем подгибки и подрезки кромок любыми способами, обеспечивающими необходимую форму, размеры и качество деталей и сборочных единиц согласно чертежу и настоящему стандарту.

2.I.23. После резки металла с применением нагрева кромки под сварку должны быть сработаны механическим способом на глубину согласно табл. 2.

мм

Таблица 2

Способы резки	Глубина обработки от максимальной впадины реза, не менее				
	углеродистая сталь	нержавеющая сталь	медь	алюминиевый сплав	латунь
Кислородная	0,5	-			
Кислородно-флюсовая	-	0,5	-	-	-
Плазменно-дуговая		I,0	I,0	I,0	I,0
Воздушно-дуговая	I,5	I,5	-	-	-

2.I.24. В стыковых соединениях, при разности толщин свариваемых элементов более 30% меньшей толщины или превышает 5 мм, должен быть обеспечен плавный переход одного элемента к другому путем постепенного утонения кромки большей толщины с углом наклона поверхности не более $I5^{0}$.

2.I.25. Перед сборкой под сварку свариваемые кромки и прилегающие к ним поверхности на ширине не менее 20 мм должны быть зачищены до металлического блеска. Время между зачисткой и сваркой не должно превышать 24 часа.

У деталей из алюминиевых сплавов свариваемые кромки и прилегающие к ним поверхности на ширине не менее двух размеров толщины, но не менее 10 мм, должны быть очищены от окисной пленки шабером или щеткой из нержавеющей стали. Время между зачисткой и сваркой не должно превышать 16 часов.

Для очистки кромок деталей из аустенитных сталей следует применять щетки из нержавеющей стали.

2.1.26. Пыль и абразивные частицы после зачистки поверхности металла абразивным инструментом должны быть тщательно удалены чистой ветошью или сухим сжатым воздухом.

Применение абразивного инструмента для зачистки кромок деталей из алюминиевых сплавов не допускается.

2.1.27. Перед сборкой зачищенные под сварку кромки и прилегающие к ним поверхности должны быть обезжирены методом протирки и просушки.

2.1.28. Качество подготовки стыкуемых кромок и прилегающих к ним поверхностей следует проверить перед сборкой под сварку и перед началом сварки.

Перед началом сварки также необходимо проверить качество сборки соединяемых элементов в соответствии с требованиями чертежа или технических условий и п. 2.1.9.

2.1.29. Сборку элементов конструкций следует выполнять с применением прихваток или специальных приспособлений.

2.1.30. Прихватки должны быть выполнены сварщиками такой же квалификации или по возможности теми же сварщиками, которые будут сваривать швы, применяя те же присадочные материалы, что и при сварке швов. При механизированных видах сварки прихватку необходимо выполнять ручным способом.

2.1.31. Выполнять прихватки в местах пересечения сварных швов, в начале и конце сварного соединения и начинать сварку на прихватках не допускается.

2.1.32. Прихватки необходимо тщательно зачистить от шлака, остатков флюса, брызг металла, окисных пленок. После зачистки прихватки должны быть осмотрены с целью выявления наружных трещин, пор. Прихватки с указанными дефектами следует удалить механическим способом и выполнить вновь. Незаваренные кратеры следует подварить.

2.I.33. Ручную дуговую сварку первого прохода шва соединения с разделкой кромок следует выполнять электродом диаметром не более 3 мм; для остальных проходов шва - диаметр электрода устанавливается в зависимости от толщины свариваемого металла и должен быть указан на чертеже и в технологическом процессе.

2.I.34. Правка сварных соединений трубопроводов из латуни при температуре от 623 К до I023 К (от 350°С до 750°С) не допускается.

2.I.35. На поверхности швов трубопроводов не допускаются следующие дефекты:

а) трещины всех видов и направлений, расположенные в металле шва, по линии сплавления и в околошовной зоне основного металла;

б) непровары (несплавления), расположенные на поверхности сварного соединения;

в) наплывы (натеки) в местах перехода сварного шва к основному металлу (переход от наплавленного металла к основному должен быть плавный);

г) подрезы глубиной более I0% толщины стенки трубы, но не более 0,5 мм и общей протяженностью более 20% длины шва;

д) смещение кромок в стыковых соединениях на величину, которая превышает указанную в табл. I;

е) несоответствие размеров и формы шва требованиям чертежей и настоящего стандарта;

ж)ноздреватость, скопления пор, бугристость поверхности шва, незаваренные кратеры, свищи и прожоги;

з) единичные поры в количестве более 3 штук на I00 мм и диаметром каждой поры более I мм.

2.I.36. В сварных швах металлоконструкций не допускаются дефекты, приведенные в п. 2.I.35 (а,б,в,е,ж) и подрезы глубиной более 0,I толщины свариваемых деталей или более 0,8 мм при общей протяженности дефектов более 30% длины шва.

2.I.37. В швах не допускаются следующие дефекты, выявленные при радиографическом методе контроля:

а) трещины всех видов и направлений;

б) непровары по сечению соединения;

в) непровары в корне шва при одностороннем кольцевом шве без подкладного кольца глубиной свыше 20% от минимальной толщины стенки трубы или более 2 мм, и суммарной протяженностью более 20% длины шва;

г) газовые поры, расположенные в виде сплошной сетки;

д) газовые, вольфрамовые, шлаковые и окисные включения выше норм, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Виды дефектов	Размеры дефектов на 100 мм длины шва для всех металлов трубопроводов, предусмотренных настоящим стандартом
Единичные газовые, шлаковые и вольфрамовые включения	Единичные включения размером не более для толщины (S): а) до 3 мм – 0,5 S ; б) св. 3 до 6 мм – 1,5 мм; в) св. 6 до 10 мм – 1,0 мм; г) св. 10 мм – 2,5 мм, в количестве не более четырех штук при расстоянии между включениями не менее четырехкратного наибольшего размера включения.
Скопление мелких пор, шлаковых и вольфрамовых включений несплошного характера	Не более двух скоплений при количестве включений в скоплении не более 8 шт. на площади не менее 1 $см^2$, при расстоянии между скоплениями не менее 25 мм, при размере отдельного дефекта в скоплении не более при толщине (S): а) до 3 мм – 0,25 S , но не более 0,5 мм; б) св.3 до 10 мм – 0,15 S , но не более 0,8 мм; в) св.10 мм – не более 1,2 мм
Цепочка газовых, шлаковых и вольфрамовых включений несплошного характера	Одна цепочка протяженностью не более 30 мм с размерами отдельных включений для толщины (S):

Продолжение табл. 3

Виды дефектов	Размеры дефектов на 100 мм длины шва для всех металлов трубопроводов, предусмотренных настоящим стандартом
	а) до 3 мм – 0,25 S, но не более 0,5 мм; б) св. 3 до 10 мм – 0,15 S, но не более 1 мм; в) св. 10 мм – 0,1 S, но не более 1,5 мм
Окисные включения (только для алюминиевых сплавов)	Протяженностью не более 4 мм в количестве не более 3 штук при расстоянии между ними не менее 15 мм глубиной не более 20% от толщины

ПРИМЕЧАНИЯ. 1. Суммарная протяженность дефектных участков не должна превышать 30 мм на 100 мм длины шва при расстоянии не менее 20 мм между скоплениями, цепочками и окисными включениями или 30% от длины шва.

2. При длине шва менее 100 мм количество дефектов уменьшается пропорционально длине шва.

3. Количество пор и включений диаметром 0,2 S мм, но не более 0,3 мм не регламентируется (S – толщина металла в мм).

4. Размеры включений и пор неправильной формы следует определять, как для круглых с равновеликой площадью.

2.1.38. Предел прочности сварных соединений при испытании на статическое растяжение должен быть не менее:

– $38 \cdot 10^7$ Па (38 кгс/см^2) для трубных соединений из стали марки 20, выполненных газовой сваркой;

– 0,9 от предела прочности основного металла для соединений из сплава марки АМцС;

– 0,8 от предела прочности основного металла для соединений из сплава марки АМг5;

– минимально допустимого предела прочности основного металла, указанного в стандарте или технических условиях на соответствующий сортамент, для соединений из углеродистой и высоколегированной сталей, выполненных ручной дуговой сваркой и в среде защитных газов.

2.I.39. Угол изгиба сварных соединений и величина просвета при сплющивании образцов из сварных труб должны быть не менее указанных в табл. 4.

Таблица 4

Материал сварного соединения	Толщина, мм	Угол изгиба в зависимости от способа сварки, град, не более			Величина просвета при сплющивании, мм, не более
		ручная дуговая	газовая	аргонодуговая	
Углеродистая сталь	независимо от толщины	I00	70	-	Трехкратной толщины стенки трубы
аустенитная сталь	до 5	I20	-	I20	
	св. 5	I00	-	I00	
Латуни марки Л63 ЛЖМц-59-I-I	до 5	-	I60	-	0,35 внутреннего диаметра трубы
	св. 5		I40		
Медь марки М3р	независимо от толщины	-	-	I60	Однократной толщины стенки трубы
Алюминиевый сплав марки АМцС	до 5			I20	двукратной толщины стенки трубы
	св. 5			I00	
Алюминиевые сплавы марки АМг5, АМг2	до I0			70	семикратной толщины стенки трубы
	от II до I5			40	
	св.I5 до 20			25	

2.I.40. При любом виде испытания на одном из испытуемых образцов допускается уменьшение результата не более чем на I0 %.

2.2. Контроль качества сварных соединений трубопроводов и металлоконструкций.

2.2.I. Контроль качества сварных соединений трубопроводов и металлоконструкций должен обеспечивать выполнение требований чертежей, технических условий и настоящего стандарта.

2.2.2. Контроль качества сварных соединений трубопроводов следует производить:

- проверкой подлежащих сварке деталей и сборочных единиц внешним осмотром на отсутствие забоин и загрязнений;
- систематическим пооперационным контролем в процессе изготовления и монтажа трубопроводов;
- внешним осмотром сварных швов с лупой не менее 5-и кратного увеличения;
- физическими методами: радиографическим или ультразвуковыми. По согласованию с организацией-разработчиком изделия допускаются другие неразрушающие методы контроля;
- механическими испытаниями образцов;
- испытанием на пробное и рабочее давление согласно требованию чертежа и п. 3.

2.2.3. Контроль качества сварных соединений металлоконструкций следует производить:

- пооперационным контролем в процессе монтажа;
- внешним осмотром сварных швов.

Качество швов должно отвечать требованиям п. 2.I.36.

2.2.4. Внешнему осмотру подвергаются I00% всех сварных соединений.

2.2.5. Контролю физическими методами должны подвергаться I0% швов сварных соединений, но не менее двух швов от общего числа однотипных швов трубопроводов; для сварных соединений трубопроводов с патрубками аппаратов подведомственных Госгортехнадзору - один шов из числа однотипных швов. Контроль следует производить по всей длине соединения.

2.2.6. При выявлении в одном из контролируемых физическим

методом швы дефектов с размерами, превышающими указанные в п. 2.I.37, контролю подвергается удвоенное количество швов. При выявлении вновь недопустимых дефектов, контролю подвергается 100% швов. Сварщик от работы должен быть отстранен и направлен на переаттестацию.

2.2.7. Швы контрольных образцов (см. п. 2.I.4) должны быть подвергнуты контролю внешним осмотром и радиографическим методом. При выявлении дефектов с размерами, превышающими указанные в п. 2.I.35, 2.I.37, следует сварить повторные контрольные образцы. При выявлении вновь недопустимых дефектов образцы должны быть забракованы, сварщика от работы следует отстранить и направить на переаттестацию.

2.2.8. Из контрольных образцов изготавливают:

- два образца для испытания на статическое растяжение;
- два образца для испытания на статический изгиб или сплющивание. Форма, изготовление и испытание образцов должны соответствовать требованиям ГОСТ 6996-66.

2.2.9. Для труб диаметром 100 мм и менее при толщине стенки 6 мм и менее механические испытания на растяжение могут производиться на целых стыках со снятым усилением.

2.2.10. Испытание образцов на сплющивание производится для труб диаметром 100 мм и менее при толщине стенки 12 мм и менее.

2.2.11. Показатели механических свойств следует определять как среднее арифметическое результатов испытания отдельных образцов. Если показатели механических свойств менее указанных в п. 2.I.38, 2.I.39, повторному испытанию подвергается удвоенное количество образцов. При получении вновь неудовлетворительных показателей механических свойств образцы следует забраковать, сварщика отстранить от работы и направить на переаттестацию.

2.2.12. Заключение о качестве сварных швов по данным радиографического или ультразвукового контроля и результаты механических испытаний должны быть приложены к акту (см. обязательное приложение 16).

2.3. Исправление дефектов сварных швов

2.3.1. Исправление дефектов следует производить по технологическому процессу, разработанному монтажной организацией с учетом требований настоящего стандарта.

2.3.2. Исправление дефектов следует осуществлять с применением тех же способов сварки и присадочных материалов, что и при сварке этих швов. Дефекты в швах, выполненных автоматической сваркой допускается исправлять ручной сваркой.

2.3.3. Выявленные в сварных швах дефекты должны быть устранены следующими способами:

- непровары, пористость, раковины и прочие дефекты - выборкой дефектного участка механическим способом с углом раскрытия 60-70° с последующей сваркой;

- подрезы и кратеры - зачисткой и подваркой;

- наплывы - зачисткой до получения плавного перехода от шва к основному металлу;

- трещины - сваркой с предварительной разделкой механическим способом.

Перед разделкой трещины следует засверлить сверлом диаметром 3-5 мм на расстоянии 5-10 мм от видимого конца трещины в сторону целого металла. Угол раскрытия разделки трещины составляет 60-70°.

2.3.4. При толщине металла не более 3 мм допускается исправлять дефекты сваркой безих выборки, предварительно зачистив поверхность механическим способом, а перед заваркой трещины ее концы следует засверлить сверлом диаметром 2-2,5 мм.

Усиление шва, в котором обнаружены недопустимые дефекты, следует удалить.

2.3.5. При удалении сквозных или глубоко залегающих дефектов шва при толщине более 3 мм допускается несквозная разделка их с углом раскрытия 60-70°; толщина оставшейся при этом перемычки не должна превышать 1,5 мм.

2.3.6. Ширина шва после подварки не должна превышать двойную ширину шва до подварки.

2.3.7. Исправление дефектов на одном и том же свариваемом участке допускается не более двух раз.

2.3.8. Исправление дефектов подчеканкой не допускается.

2.3.9. После исправления дефектов сварные швы подвергнуть контролю внешним осмотром, физическими методами и испытанием на прочность и плотность согласно требованию чертежа и настоящего стандарта.

2.3.10. Качество швов после исправления дефектов должно отвечать требованиям чертежа и п. 2.I.35, 2.I.36, 2.I.37.

2.4. Общие требования к паяным соединениям

2.4.I. Работы по пайке следует выполнять по технологическому процессу, разработанному монтажной организацией с учетом требований чертежа, нормативно-технической документации и настоящего стандарта.

2.4.2. Пайку трубопроводов должны выполнять паяльщики, аттестованные в соответствии с обязательным приложением 30. Перед началом паяльных работ, а также при переходе на пайку соединений из других материалов, каждый паяльщик должен запаять контрольный образец на каждые не более 50 однотипных соединений, при этом основной металл, припой образца должен быть тот же, что и паяемые трубопроводы.

ПРИМЕЧАНИЕ. Определение однотипных соединений аналогично п. 2.I.4.

2.4.3. Марка и размеры припоев должны быть указаны в технических требованиях чертежа. При отсутствии указания на чертеже следует руководствоваться справочным приложением 3I.

2.4.4. Припои без сертификатов применять не допускается. При отсутствии сертификата необходимо провести химический анализ припоя, результаты которого должны соответствовать требованиям стандарта или технических условий.

2.4.5. Флюсы и газы, применяемые для пайки, приведены в справочном приложении 29. Допускается применение других марок флюсов и газов, обеспечивающих требуемое качество паяного соединения.

2.4.6. Транспортировка и хранение флюсов должно производиться в условиях, исключающих их загрязнение и насыщение влагой.

2.4.7. Использование для пайки флюсов без сертификата или этикетки (бирки) не допускается.

ПРИМЕЧАНИЕ. На этикетке (бирке) должны быть указаны марка флюса, дата изготовления, отметка ОТК завода-изготовителя, обозначение стандарта или технического условия.

2.4.8. Флюс, срок хранения которого истек, следует применять после технологических испытаний в соответствии с требованиями стандарта или технических условий; при отсутствии указания по методу технологического испытания руководствоваться справочным приложением 29.

2.4.9. Паяное соединение должно быть нахлесточным, величина нахлестки, если не указана на чертеже, должна быть не менее пятикратной толщины стенки трубки, зазор между соединяемыми элементами от 0,1 до 0,37 мм. Допускаются местные увеличения зазоров до 0,6 мм, причем суммарная длина таких участков не должна превышать 20% от всей длины шва. При значении зазоров более указанных разрешается подгонка за счет деформирования медной или латунной трубы.

2.4.10. Паяемые поверхности должны быть зачищены и обезжирены. Направление рисок при зачистке должно совпадать с направлением затекания припоя.

2.4.11. Пайку соединений следует выполнять с затеканием припоя вниз. Допускается пайка серебряным припоем с затеканием по горизонтали в соединениях из труб диаметром не более 100 мм.

Пайка в потолочном положении шва не допускается.

2.4.12. Пайка среднеплавкими припоями по поверхности, облуженной легкоплавкими припоями не допускается.

2.4.13. В процессе пайки не допускается механическое воздействие и смещение паяемых соединений до полного затвердения припоя.

2.4.14. Остатки флюсов после пайки с поверхности паяных соединений следует удалить. Способы удаления остатков флюса приведены в справочном приложении 29.

2.4.15. Паяный шов должен быть плотным с плавной галтелью. Величина галтели должна быть:

- от 1 до 3 мм - для серебряных припоев;
- от 3 до 5 мм - для медноцинковых припоев;

2.4.16. В паяных соединениях не допускаются следующие дефекты:

а) наружные, отдельно расположенные поры и шлаковые включения диаметром более 0,3 мм в количестве более указанных в табл. 5.

мм

Таблица 5

Диаметр паяного соединения, мм	Суммарное количество допустимых пор, шлаковых включений диаметром более 0,3	Расстояние между порами и шлаковыми включениями, не более
от 4 до 8	I	-
св. 8 до I8	2	I0
св. I8 до 30	3	
св. 30 на каждые I00 мм шва	4	

б) мелкая несплошная поверхностная сыпь протяженностью более 20% от длины шва, причем размер отдельного дефекта превышает 0,I мм;

в) отсутствие галтели на длине более I5% от длины шва, паяного серебряным припоем;

г) наплывы припоя на длине более 20% от длины шва;

д) непропай более 20% от минимальной глубины пропая, указанной в табл. 6 или от величины нахлестки, если она не превышает минимальную глубину пропая.

Таблица 6

Материал паяного соединения	Марка припоя	Глубина пропая, мм не менее
Медь + медь	ЛК 62-05	4
	Пср25, Пср45, Пср40	
Медь + латунь	Пср25, Пср45, Пср40	I2
Медь + малоуглеродистая сталь	Л63	5
	Пср25, Пср45, Пср40	I2

Продолжение табл. 6

Материал паяного соединения	Марка припоя	Глубина проплава, мм, не менее
Медь + аустенитная сталь	Пср45, Пср40	12
Латунь+малоуглеродистая сталь	Пср25	
Латунь+аустенитная сталь	Пср40, Пср45	

2.4.17. В соединениях, паяных медноцинковыми припоями отсутствие галтели не допускается.

2.5. Контроль качества паяных соединений

2.5.1. Контроль качества паяных соединений должен обеспечивать выполнение требований чертежа, технических условий, технологического процесса и настоящего стандарта.

2.5.2. Контролю подвергаются:

- припои и флюсы на соответствие их стандартам или техническим условиям по сертификатам;

- качество подготовки поверхностей под пайку, сборку, режимы пайки, качество удаления остатков флюса с паяных соединений согласно требованиям чертежа, настоящего стандарта и технологического процесса;

- качество паяного соединения.

2.5.3. Контроль качества паяного соединения производить:

- внешним осмотром с лупой не менее пятикратного увеличения;

- испытанием на прочность и плотность согласно требованию чертежа и настоящего стандарта;

- макроисследованием для определения глубины проплава.

ПРИМЕЧАНИЕ. Шлифы для макроисследования следует вырезать из контрольных образцов, выполненных паяльщиком перед началом паяльных работ.

2.5.4. Качество паяных швов при внешнем осмотре и глубина проплава должны отвечать требованиям п. 2.4.16 и 2.4.17.

2.6. Исправление дефектов в паяных соединениях

2.6.I. Дефекты, размеры которых превышают указанные в п. 2.4.I6 и 2.4.I7 следует исправлять путем пайки дефектных участков шва или всего шва.

2.6.2. Исправление дефектов следует производить по технологическому процессу, разработанному монтажной организацией с учетом требований настоящего стандарта.

2.6.3. Исправление дефектных швов соединений из медных трубок диаметром до 30 мм и толщиной стенки не более I мм следует производить путем однократной подпайки; перепайка таких соединений не допускается.

В остальных случаях исправление дефектных швов соединений паяных серебряными припоями допускается производить путем не более двукратной подпайкой, либо не более однократной перепайкой шва.

Перепайкой следует исправлять дефектные швы паяных соединений диаметром до 30 мм и толщине стенки свыше I мм, а также при диаметре свыше 30 мм, если суммарная длина дефектного участка более 30% от длины паяного шва.

Не допускается перепайка швов соединений, паяных медно-цинковыми припоями.

2.6.4. Подпайку дефектных швов следует производить с перекрытием дефектного участка на длине не менее 8-I0 мм в каждую сторону.

2.6.5. Паяные швы, подлежащие перепайке, необходимо распаять, очистить от старого припоя пламенем горелки или механическим способом, подготовить, вновь собрать и запаять в соответствии с требованиями чертежа и настоящего стандарта.

2.6.6. После исправления дефектов паяные соединения следует проверить в соответствии с требованиями чертежа и п.п. 2.4.I6 и 3.

3. МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ КИСЛОРОДНЫХ УСТАНОВОК, ПОСТАВЛЯЕМЫХ ОТДЕЛЬНЫМИ УЗЛАМИ

3.I. Испытание аппаратов и арматуры перед монтажом

3.I.I. Аппараты, поступающие на монтаж с давлением в по-

лостях в соответствии с требованиями чертежа проверяются на наличие давления в присутствии шеф-инженера завода-изготовителя в следующей последовательности:

- сначала открывается полость без давления;
- затем открывается полость, находящаяся под давлением.

Вся теплообменная аппаратура (теплообменники, переохладители, конденсаторы), а также аппараты, поставляемые или пришедшие без давления, перед монтажом должны подвергаться испытанию пневматически на рабочее давление в соответствии с указаниями в чертежах. Пропуски и перепуски не допускаются. Аппараты перед монтажом подвергаются испытаниям на пробное давление в следующих случаях:

- если аппарат перед пуском в работу находится в бездействии более одного года (исключение составляют случаи складской консервации, при которой освидетельствование сосудов обязательно перед пуском в эксплуатацию при хранении свыше трех лет);
- если аппарат получил повреждение при транспортировке к месту установки;
- если монтаж этого аппарата производится с применением сварки или пайки корпусных элементов, работающих под давлением.

Ректификационные колонны и теплообменная аппаратура (теплообменники, переохладители, конденсаторы, регенераторы с дисковой насадкой и трубное пространство регенераторов со встроенными змеевиками) должны испытываться на пробное давление только пневматически.

Для проведения гидравлических испытаний при минусовых температурах окружающей среды должны быть приняты меры, обеспечивающие незамерзаемость воды для гидравлических испытаний разрешается применять только питьевую воду по ГОСТ 2874-73.

Для испытаний должен применяться сухой воздух с точкой росы -20^{0}С без масла и механических примесей.

После гидравлических испытаний аппараты и сосуды должны быть тщательно просушены воздухом, который имеет температуру на входе 353 К (80^{0}С). Минимальное время выдержки аппарата во время сушки при температуре воздуха на выходе из аппарата 50^{0}С - 4 часа.

При проведении испытаний должны быть приняты меры, гарантирующие безопасность работы. На испытания должны быть составлены акты (приложения 6,7).

3.I.2. Трубопроводная арматура отрасли криогенного машиностроения, поставляемая по действующим техническим условиям на поставку оборудования и поступившая в монтаж заглушенной и в полиэтиленовой упаковке, имеющая паспорт с отметкой об испытании и обезжиривании, на монтаже обезжириванию и испытаниям не подвергается.

Арматура, поставляемая законсервированной консистентными смазками (как общепромышленная, так и отрасли криогенного машиностроения), перед монтажом должна быть обезжирена и испытана.

3.I.3. Испытание арматуры должно производиться воздухом при рабочем давлении для проверки герметичности затвора, прокладочных соединений, сальника, монтажных и кольцевых уплотнений.

3.I.3.I. При необходимости испытания трубопроводной арматуры отрасли криогенного машиностроения на герметичность затвора допускаемый пропуск среды не должен превышать норм, указанных в приложении 32.

Проверку герметичности затвора клапанов принудительного действия следует производить воздухом при рабочем давлении с двух сторон.

3.I.3.2. При испытании общепромышленной арматуры на герметичность затвора пропуск среды должен составлять:

- для задвижек, запорных вентилей, пробковых кранов для газообразных средств не ниже II класса - по ГОСТ 9544-75, для жидкостей - согласно каталогам на арматуру (испытания проводятся водой);

- для предохранительных клапанов - протечка воздуха через затвор не более 0,25 $дм^3/ч$ на I см диаметра условного прохода. Для двухрычажных клапанов утечка определяется для каждого седла в отдельности по проходу в седле;

- для обратных клапанов - по ГОСТ II823-74;

- для клапанов регулирующих - по ГОСТ 9701-67.

3.I.3.3. Монтажные и кольцевые уплотнения поршней проверяются на герметичность последовательной подачей воздуха в обе полости привода. Пропуск среды через уплотнения допускается в виде отдельных редких пузырей, но не более 0,25 $см^3$/час на I см диаметра цилиндра.

3.I.3.4. Пропуск среды при испытании на герметичность сальника, монтажных кольцевых уплотнений штоков и прокладочных соединений не допускается.

3.I.3.5. О проведенных испытаниях арматуры на монтаже необходимо составить акты (приложения 8,9).

3.I.3.6. Предохранительные клапаны после окончания монтажа блока следует проверять на начало открытия при максимальном рабочем давлении аппарата, на котором они установлены. При необходимости клапаны должны быть подрегулированы и вновь опломбированы.

На проверку регулировки предохранительных клапанов должен быть составлен акт (приложение I0).

3.2. Общие требования к установке оборудования

3.2.I. Монтаж аппаратов в блоке разделения необходимо производить в соответствии с указаниями на чертеже. Если в чертежах не оговорены предельные отклонения установочных размеров оборудования, отклонения от этих размеров в плане и по высотным отметкам не должны превышать величин, указанных в табл. 7, на угловые размеры - $\pm 2^0$.

мм

Таблица 7

Номинальные размеры	до 5000	св.5000 до I0000	св. I0000
Предельные отклонения	± 5	± 8	± I0

3.2.2. После монтажа всех аппаратов должен быть составлен акт контроля расположения аппаратов в блоке разделения и выверки взаимного расположения аппаратов, требующих по условиям эксплуатации установки в строго определенном положении (приложение II).

Допускается составление промежуточных актов на выверку части установленных аппаратов.

3.2.3. При отрезке заглушек штуцеров аппаратов следует применять методы, исключающие попадание стружки и пыли во внутренние полости аппарата.

Во время монтажа открытые штуцеры аппаратов, трубопроводов, арматуры должны быть защищены от попадания пыли, влаги и т.д.

3.3. Монтаж каркаса, кожуха и опор под аппараты

3.3.1. При монтаже и выверке опор под аппараты, колонн каркаса и аппаратов на опорах пользоваться металлическими подкладками, соответствующими по размерам и конфигурации опорной поверхности. Материал подкладок должен соответствовать материалу опор. Максимальная высота подкладок не должна быть более 50 мм.

3.3.2. Если после выверки опор либо аппарата производится подливка бетоном, размеры временных металлических подкладок не регламентируются.

3.3.3. Предельные отклонения при монтаже каркаса, кожуха и опор под аппараты указаны в табл. 8.

Таблица 8

Параметры	Предельные отклонения, мм, не более
Горизонтальность фундамента под опорной поверхностью	
на 1 пог.м.	2
на всю длину	10
Горизонтальность опорных рам и опор	
на 1 пог.м.	1
на всю длину	5
Горизонтальность изоляционных прокладок	
на 1 пог.м.	2
на всю длину	10
Вертикальность колонн каркаса и опор аппаратов	
на 1 пог.м.	2
на всю длину	20

Продолжение табл. 8

Параметры	Предельные отклонения, мм, не более
Вертикальность панелей кожуха	
на I м высоты	2
на всю высоту кожуха	20
Смещение верхних плоскостей двух соединений панелей по высоте	
на I пог.м.	3

3.4. Монтаж ректификационных колонн

3.4.I. Ректификационные колонны с тонкостенным зигованным корпусом с каркасом и без каркаса при снятии с железнодорожного подвижного состава (транспортера или ж.д. платформы) необходимо зачаливать строго за места, указанные на изделии. Транспортировку колонн до места хранения, а также хранение следует осуществлять только на транспортных опорах изделия. Хранение колонн следует производить на ровной площадке с железобетонным или другим твердым покрытием.

От транспортных опор и дощатой обшивки ректификационные колонны следует освобождать только перед установкой изделия в блоке разделения.

Металлический каркас с колонн должен быть снят после окончания монтажа трубопроводов. При проведении монтажных работ во избежание образования вмятин и деформации тарелок не допускается соприкосновение обечайки зигованных колонн с посторонними предметами.

3.4.2. При установке ректификационных колонн первоначально необходимо контролировать вертикальность корпуса. Окончательная установка колонны должна производиться по горизонтальности верхней тарелки.

3.4.2.I. Вертикальность корпуса колонны проверять по отвесу. Для колонн диаметром до I000 мм, включительно, отклонение корпуса от вертикали не должно быть более 2 мм на I п.м. длины корпуса, но не более I0 мм на всю длину корпуса. Для

колонн диаметром свыше 1000 мм отклонение корпуса от вертикали не должно быть более 5 мм на 1 п.м. длины корпуса, но не более 10 мм на всю длину корпуса.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для ректификационных колонн с тонкостенным зигованным корпусом за длину корпуса принимается расстояние от нижнего зига до верхнего.

Контрольные замеры на вертикальность корпуса колонны должны производиться по четырем диаметрально противоположным образующим два раза:

а) до присоединения трубопроводов;

б) после первой холодной опрессовки.

3.4.2.2. Горизонтальность верхней тарелки должна производиться по гидростатическому уровню согласно черт. 1 или по уровню, установленному на линейке в направлениях согласно черт. 2.

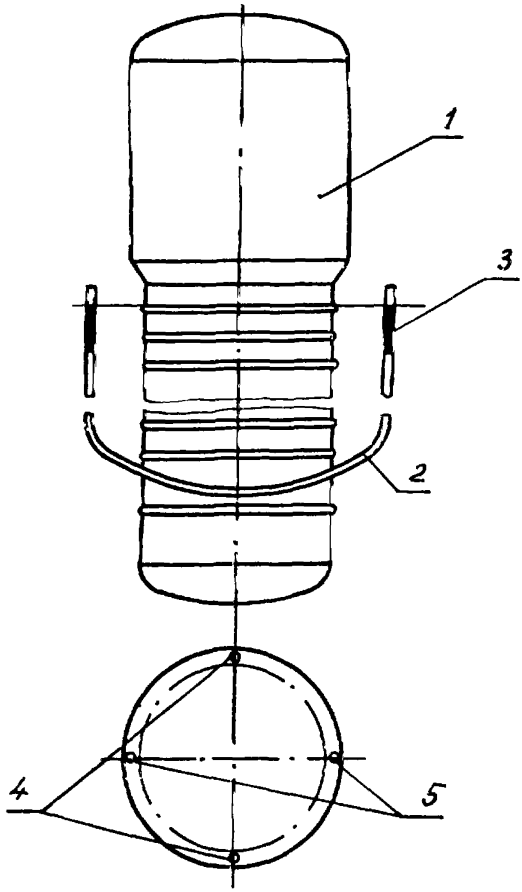
Допускается проверку горизонтальности производить и другими методами (оптико-геодезическими и т.п.). Горизонтальность расположения тарелки типа Ш проверяется как вдоль полотна, так и поперек на каждой полутарелке.

При проверке горизонтальности верхней тарелки по уровню для ректификационных колонн диаметром менее 1000 мм, длина линейки определяется по черт. 2, для ректификационных колонн диаметром более 1000 мм длина линейки должна быть не менее 1 п.м. Для колонн диаметром до 1000 мм, включительно, отклонение от горизонтальности не должно быть более 1 мм на 1 м диаметра тарелки.

Для колонн диаметром свыше 1000 мм, отклонение от горизонтальности не должно быть более 2 мм на 1 м диаметра тарелки.

Неплоскостность контролируется на всей площади тарелки (вдоль полотна, поперек и по диагоналям) линейкой длиной в 1 п.м. Неплоскостность тарелки не должна быть более 4 мм для колонн диаметром до 2500 мм и не более 6 мм для колонн диаметром 2500 мм и более. В случае повреждения верхней тарелки вопрос об использовании колонны должен быть решен с представителем завода-изготовителя. По результатам контрольных за-

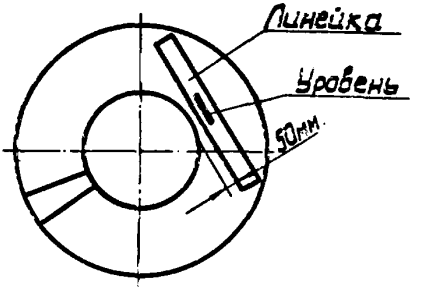
Проверка вертикальности ректификационной колонны гидростатическим уровнем



- колонка ректификационная; 2 - шланг резиновый; 3 - трубка стеклянная; 4,5 - точки замера

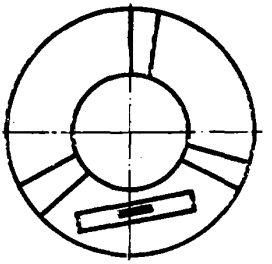
Черт. I.

Тип I

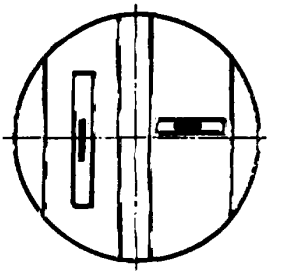


Для тарелок диаметром 1000 мм

Тип II



Тип III



Для тарелок диаметром свыше 1000 мм

Черт. 2

меров должен быть составлен акт (приложение I2). При проведении контрольных замеров на верхней тарелке принять меры предосторожности по исключению деформации тарелки, путем укладки деревянного настила.

3.4.3. Нижние колонны монтировать в следующем порядке:

- после установки колонны по вертикали стопорные болты, крепящие вставку, снять;

- произвести визуальный осмотр нижней тарелки на отсутствие повреждений;

- произвести выверку колонны по верхней тарелке на горизонтальность и неплоскостность.

Допуски на отклонение от горизонтальности и неплоскостности согласно пункту 3.4.2.2.

- герметичность узла соединения фланца вставки с корпусом проверить согласно указаниям чертежа.

3.5. Монтаж адсорберов, фильтров-адсорберов и фильтров

3.5.I. Засыпка адсорбента в адсорберы должна производиться:

а) в адсорберы с нажимной решеткой - перед второй холодной опрессовкой;

б) в адсорберы углекислого газа цельносварной конструкции - перед первой холодной опрессовкой;

в) прочие адсорберы цельносварной конструкции - перед пуском установки.

3.5.2. Перед засыпкой адсорбент должен быть проверен на влажность и насыпной вес согласно ОСТ 26-04-907-76 и просеян на сите с квадратными ячейками размером в свету 2,5х2,5 мм или с круглыми отверстиями диаметром 2,7 мм. Требования к подготовке адсорбента и засыпке его в аппарат указываются в инструкции по эксплуатации воздухоразделительной установки.

3.5.3. При засыпке адсорбента в адсорберы установок монтируемых вне здания, необходимо исключить возможность попадания капельной влаги. Засыпка адсорбента во время выпадания атмосферных осадков без применения защитных устройств не допускается.

3.5.4. Верхний слой адсорбента в адсорберах с нажимной решеткой следует выровнять.

3.5.5. При засыпке адсорбента в адсорберы цельносварной конструкции с целью обеспыливания и предотвращения измельчения необходимо создать поток сухого воздуха навстречу струе засыпаемого адсорбента в засыпной трубе. Количество воздуха должно быть таким, чтобы скорость падения адсорбента в трубе была минимальной (допускается выброс отдельных кусочков адсорбента).

3.5.6. Асбестовый шнур, применяемый для набивки сальников адсорберов с нажимной решеткой, перед укладкой в адсорберы, должен быть прокален. Он должен соответствовать требованиям ГОСТ 1779-72 и чертежам на адсорбер. Асбестовый шнур графитить и парафинить не допускается.

3.5.7. Асбестовый шнур должен быть уплотнен так, чтобы нажимная решетка в собранном виде медленно опускалась под собственной массой.

3.5.8. Фильтрующие элементы фильтров и фильтров-адсорберов должны быть установлены в решетку до упора и соединены между собой проволокой согласно указаниям на чертеже.

3.5.9. На засыпку адсорбента в адсорберы и установку фильтрующих элементов в фильтры должен быть составлен акт (приложение 13).

3.6. Монтаж регенераторов

3.6.1. Регенераторы должны быть установлены вертикально. После монтажа регенераторов отклонение от вертикали не должно быть более 10 мм на всю высоту регенераторов.

3.6.2. При поступлении регенератора на монтажную площадку без насадки заполнение его насадкой необходимо производить согласно техническим требованиям чертежа.

На заполнение регенератора насадкой должен быть составлен акт (приложение 14).

3.6.3. При заварке замыкающего шва цельносварных регенераторов, заполняемых насадкой на монтаже, подгонка и сварка замыкающего шва регенераторов должна производиться согласно технологии завода-изготовителя силами и средствами заказчика.

3.6.4. При укладке дисков следует проверять горизонтальность уровнем или другими методами (оптико-геодезический и т.п.) каждого диска и решеток.

Отклонение от горизонтальности не допускается более 2 мм на 1 метр диаметра любого диска.

В случае обнаружения при укладке дисков зазора между корпусом и диском, он должен быть устранен путем укладки в зазор гофрированной ленты той же зоны, что и диск.

В случае отмотки ленты с диска гвозди, крепящие ленту, должны быть забиты. При забивке двух нижних и двух верхних дисков дополнительно следует пробить их гвоздями Кзх70 по ГОСТ 4028-63; расстояние между гвоздями по дуге 80±10 мм.

После укладки дисков зазор в отдельных местах между диском и решеткой по наружному диаметру диска на ширине 300-400 мм не должен быть более 2 мм.

3.6.5. После установки крышки регенератора должны быть подтянуты нажимные шпильки. Нажимные шпильки должны подтягиваться также систематически во время первой холодной опрессовки и после каждой холодной опрессовки.

3.6.6. В регенераторах со встроенной поверхностью теплообмена засыпка каменной насадки разрешается только при наличии полного количества базальта, указанного в ведомости комплекта поставки и после окончания монтажа коммуникаций, необходимых для сушки и продувки базальта, а также при наличии необходимого количества воздуха от турбокомпрессора для продувки.

3.6.7. Перед засыпкой базальта регенераторы заполняются питьевой водой, содержание примесей в которой не должно превышать величин согласно ГОСТ 2874-73.

3.6.8. Вода не должна находиться в регенераторе более шести суток во избежание появления коррозии алюминиевых трубок змеевика.

3.6.8. Засыпка базальта в регенераторы без подогрева воды допускается при плюсовых температурах окружающей среды. Засыпка насадки при низких температурах окружающей среды допускается только при условии непрерывного подогрева залитой

в регенератор воды (например, путем подогрева воды в подогревателе и циркуляции ее по замкнутому контуру через регенератор или подачи воздуха с температурой не выше 423 К (150°С) в змеевики регенераторов и др.). Засыпать мелкую фракцию следует через трубу сердечника,

3.6.10. Засыпка базальта в регенераторы, сушка его, встряхивание и продувка регенераторов должна производиться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

3.6.11. Сушку регенераторов необходимо начинать не позднее, чем через один месяц после слива воды из того регенератора, который был заполнен базальтом первым.

3.6.12. При ремонте дефектных труб в змеевиках регенераторов следует руководствоваться указаниями приложения 37.

3.7. Монтаж клапанных коробок

3.7.1. Автоматические клапаны устанавливаются в клапанной коробке в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации воздухоразделительной установки.

3.7.2. Шток клапана и уплотнительные поверхности не должны иметь следов коррозии, забоев и рисок. Шток клапана должен свободно без заеданий перемещаться в направляющей втулке седла.

3.7.3. Затягивание шпилек во время установки клапанов следует производить равномерно.

3.7.4. Пропуск среды при испытании автоматических клапанов рабочим давлением воздуха не должен превышать 1 $дм^3/ч$ на 1 см диаметра условного прохода. В случае необходимости автоматические клапаны должны быть заменены на резервные из ЗИПа.

3.8. Монтаж конденсаторов, теплообменников и переохладителей жидкости

3.8.1. Конденсаторы, теплообменники и переохладители жидкости должны быть проверены на вертикальность. Отклонение от вертикали не допускается более 2 мм на 1 м высоты аппарата и 10 мм на всю высоту.

3.8.2. При производстве ремонта дефектных труб в теплообменных аппаратах, последние должны быть заглушены в соответствии с указаниями приложения 37.

3.9. Монтаж арматуры

3.9.1. Монтаж арматуры производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации завода-изготовителя арматуры.

3.9.2. Установленная на блоке арматура до обвязки ее трубопроводами должна быть защищена от атмосферных осадков, пыли и попадания случайных предметов.

3.9.3. Клапаны принудительного действия, за исключением перепускных, при монтаже должны быть установлены так, чтобы направление стрелки на корпусе клапана совпадало с направлением потока.

3.9.4. Систему переключения регенераторов после окончания монтажа следует тщательно продуть, а также произвести регулировку и проверку работы принудительных клапанов и времени их переключения согласно цикловой диаграмме.

3.10. Испытание трубопроводов на прочность

3.10.1. Испытание трубопроводов производится после контроля качества сварных соединений и в соответствии с табл.9.

3.10.2. При испытании трубопроводов с рабочим давлением до 0,6 МПа (6 кгс/см^2) необходимо руководствоваться следующим:

а) сборочные единицы трубопроводов, изготавливаемые на заводе-изготовителе, поставляются на монтаж в виде готовых участков, испытанных на рабочее и пробное давления, к испытаниям перед монтажом не подлежат;

б) сборочные единицы и участки трубопроводов, изготавливаемые при монтаже (обвязочные трубопроводы теплого конца регенератора, трубопроводы азотно-водяного охлаждения, трубопроводы обвязки влагоотделителей и испарителей быстрого слива), до установки в блок должны быть испытаны на прочность пробным давлением, указанным в чертеже исходных элементов, в течение 10 мин, и на плотность рабочим давлением в течение времени, необходимого для осмотра, но не менее 1 часа.

На указанные испытания должен быть составлен акт (приложение 15);

в) при пневматических испытаниях на пробное давление должны быть приняты необходимые меры по технике безопасности

Таблица 9

Испытание трубопроводов

	Сборки изготавливаемые на монтажной площадке			Замыкающие кольцевые швы трубопроводов и стыки между патрубками сосудов, подлежащих действию Правил Госгортехнадзора и трубопроводами		
Рабочее давление, МПа кгс/см^2	до 0,07 (до 0,7)	св.0,07 до 0,5 (св.0,7 до 6,0)	св. 0,6 (св. 6,0)	до 0,07	св. 0,07 до 0,6	св. 0,6
Давление испытания:						
Рпроб	0,17 МПа (1,7 кгс/см^2)	1,5 Рраб но не менее 0,2 МПа (2кгс/см^2)	1,25 Рраб, но не менее Рраб+0,3МПа (Рраб+3кгс/см^2)	1,25 Рраб		1,25 Рраб, но не менее Рраб+0,3МПа (Рраб+3кгс/см^2)
Рраб	0,07МПа (0,7кгс/см^2)	Рраб	Рраб	0,07 МПа (0,7кгс/см^2)	Рраб	Рраб
Применяемая для испытаний среда						
Рпроб	вода(воздух)			воздух		вода(воздух)
Рраб	воздух			воздух		воздух
Дополнительные виды проверки при Рраб пневмат. без давления	Испытание на плотность сварных соединений (обмыливание)			рентгенопросвечивание, гамма-дефектоскопия и др.		
Документы, свидетельствующие качество	Акт (приложение 15)			Акт (приложение 16) Заключение о качестве шва согласно разделу 2		

в соответствии с разделом 6.3 "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденных Госгортехнадзором СССР 19 мая 1970 г. с изменениями и дополнениями, утвержденными Госгортехнадзором СССР 25 декабря 1973 г.;

г) испытание на прочность замыкающих кольцевых швов смонтированных трубопроводов и стыков между патрубками аппаратов, подлежащих действию Правил Госгортехнадзора и трубопроводами производится вместе с аппаратами пневматически при давлении, равном 1,25 Рраб в течение 10 минут с принятием необходимых мер по технике безопасности, затем давление снижается до рабочего (приложение 16). Дополнительными видами проверки являются рентгенопросвечивание, гаммадефектоскопия сварного шва в соответствии с указаниями раздела 2.

3.10.3. Трубопроводы с рабочим давлением выше 0,6 МПа (6 кгс/см^2) испытываются на прочность гидравлически (пневматически) пробным давлением в течение 10 мин и на плотность рабочим давлением в течение времени, необходимого для осмотра, но не менее 1 часа.

3.11. Требования к изготовлению и монтажу трубопроводов внутриблочных коммуникаций

3.11.1. Внутриблочные коммуникации должны изготавливаться и монтироваться согласно монтажно-технологическим схемам, монтажным чертежам и настоящему отраслевому стандарту.

3.11.2. Радиус гибки труб не должен быть менее:

- для труб диаметром до 40 мм - двух диаметров трубы;
- для труб диаметром свыше 40 мм - трех диаметров трубы.

Предельное утонение стенки согнутой трубы, если это не оговорено в чертежах, не должно превышать следующих величин первоначальной толщины:

- для труб из алюминиевых сплавов 25%;
- для труб из стали 20%;
- для труб из медных сплавов 10%.

Предельная овальность в местах изгиба труб не должна превышать 15% от номинальной величины наружного диаметра.

Допускаются плавные гофры в зоне радиуса загиба с высотой гребешков:

на гнутых поверхностях труб диаметром до 25 мм – высотой до 1,5 мм и труб диаметром свыше 25 мм – высотой до 2,5 мм.

Минимальное расстояние сварного шва от начала изгиба должно быть равно пятикратной толщине стенки трубы, но не менее 25 мм. Трубы, согнутые с применением наполнителя, должны быть тщательно очищены изнутри и продуты.

3.II.3. Перед установкой все трубопроводы должны быть тщательно продуты.

3.II.4. Трубки, идущие к приборам КИП, после прокладки должны быть проверены продувкой на отсутствие возможных закупорок.

3.II.5. При сборке фланца (бортшайбы) с трубой отклонение от перпендикулярности оси трубы к уплотнительной поверхности фланца (бортшайбы) не должно превышать I мм на I00 мм наружного диаметра фланца (бортшайбы) и быть не более 3 мм.

При подгонке сварных стыков трубопроводов должны быть обеспечены зазоры в пределах, указанных на чертежах.

3.II.6. Окончательные сварка и пайка трубопроводов должны производиться после подгонки трубопровода к местам присоединения.

3.II.7. В смонтированном виде трубопроводы не должны касаться друг друга. Минимальное расстояние между ними должно быть не менее 50 мм, а до элементов наружного кожуха не менее 350 мм, кроме случаев, специально оговоренных в п.п. 3.II.I0; 3.II.II; 3.II.I2.

Дополнительное крепление трубопроводов, помимо предусмотренных чертежами, в случае необходимости, разрешается производить по типовым узлам, приведенным в монтажных чертежах. Расположение опор под сварными стыками трубопроводов не допускается.

3.II.8. При соединении труб с аппаратами и арматурой, а также сборок между собой должно быть исключено попадание внутрь коммуникации или аппарата грязи, пыли, припоя, шлака и других посторонних частиц, которые могут нарушить нормальную работу узла.

3.II.9. Монтаж технологических трубопроводов воздухораз-

лительной установки должен производиться согласно следующим требованиям:

а) прокладка жидкостных напорных трубопроводов, в которых движение жидкости происходит под действием разности давлений, должна обеспечивать отсутствие участков, в которых при остановке блока разделения может оставаться жидкость.

Если выполнение этого условия невозможно предусмотреть на нижней точки трубопровода продувку для слива жидкости (черт. 3);

б) прокладка жидкостных безнапорных (самотечных) трубопроводов, в которых движение жидкости происходит только под действием гидростатического напора, т.е. разности высот места вывода жидкости из одного аппарата и места ввода ее в другой аппарат, должна обеспечивать беспрепятственный отвод образующихся в трубопроводе паров в один из аппаратов (черт.4.5.). В случае, если выполнение этого требования невозможно и на трубопроводе образуется газовый "мешок" вверх, из верхней точки его должен быть предусмотрен отдув в газовую полость аппарата или трубопровода, имеющего то же или меньшее давление (черт. 6). При прокладке горизонтальных участков безнапорных трубопроводов отклонение от горизонтальности допускается только вверх по ходу жидкости.

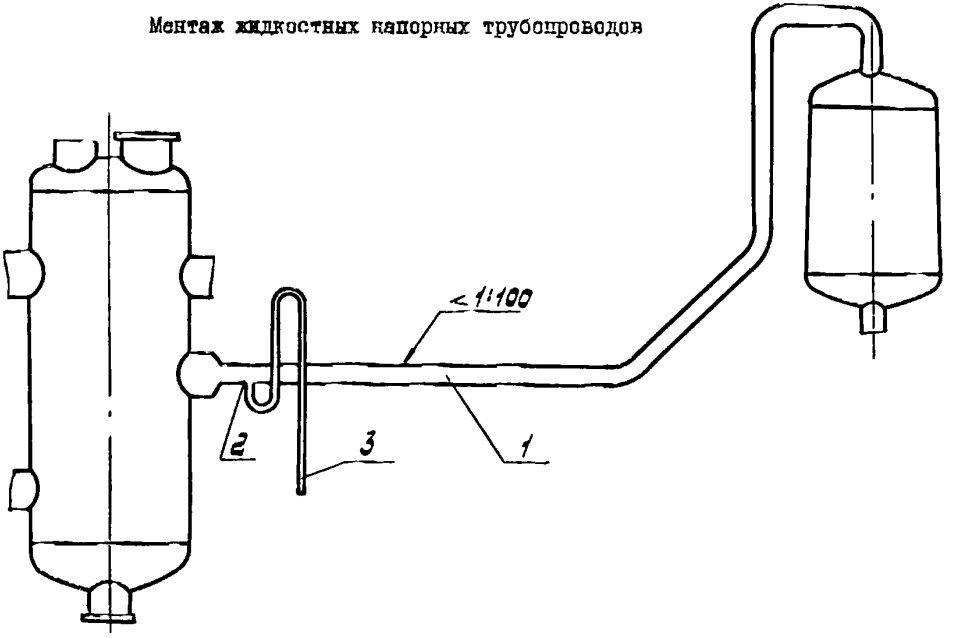
Из нижней точки безнапорного трубопровода, в котором при остановке может оставаться жидкость, также предусмотреть продувку (черт. 5);

в) прокладка газовых трубопроводов должна обеспечивать гарантированный сток заносимых капель жидкости в один из аппаратов (черт. 7).

Если выполнение этого требования невозможно и на трубопроводе образуется "мешок" вниз, из нижней точки его должна быть предусмотрена продувка (черт. 8).

Указанные работы, если они не отражены в чертежах, выполняются по указанию шеф-инженера завода-изготовителя.

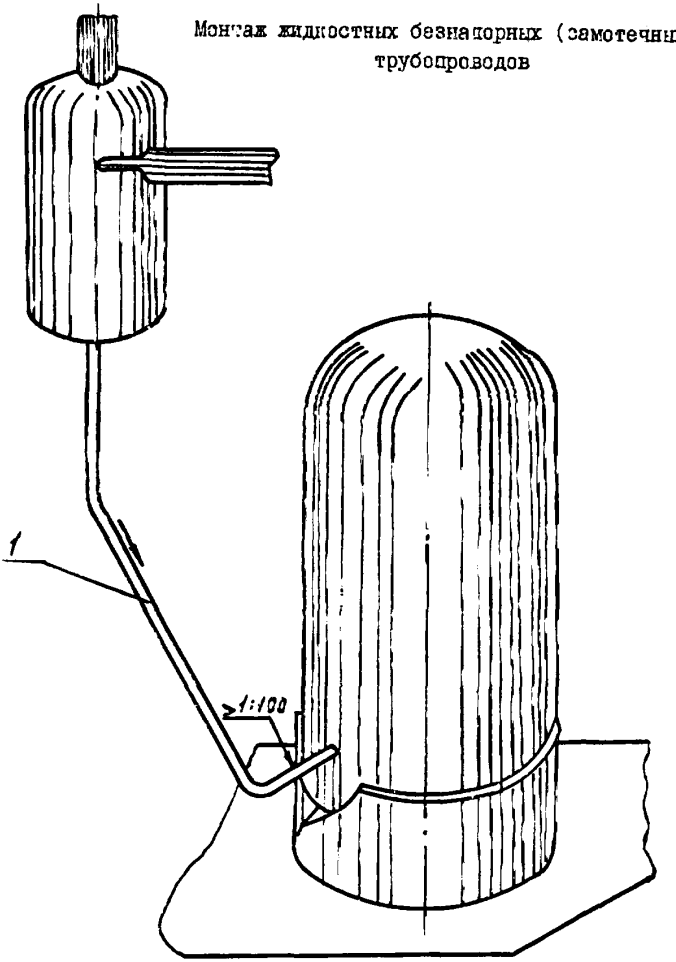
3.II.IO. Монтаж продувочных, отогревных трубопроводов и трубопроводов слива жидкости из аппаратов и коммуникаций должен проводиться согласно следующим требованиям:



I – участок жидкостного трубопровода к нижней точке трубопровода; 2 – нижняя точка трубопровода; 3 – продувка из нижней точки трубопровода

Чэрт. 3

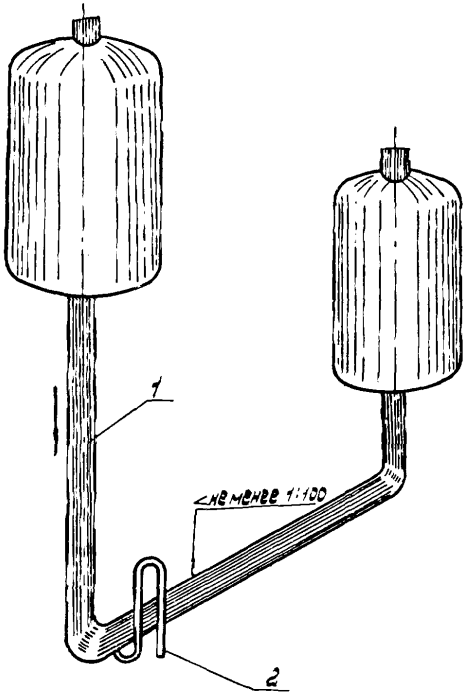
Монтаж жидкостных безнапорных (самотечных) трубопроводов



1 – безнапорный жидкостный трубопровод с постоянным уклоном

Черт. 4

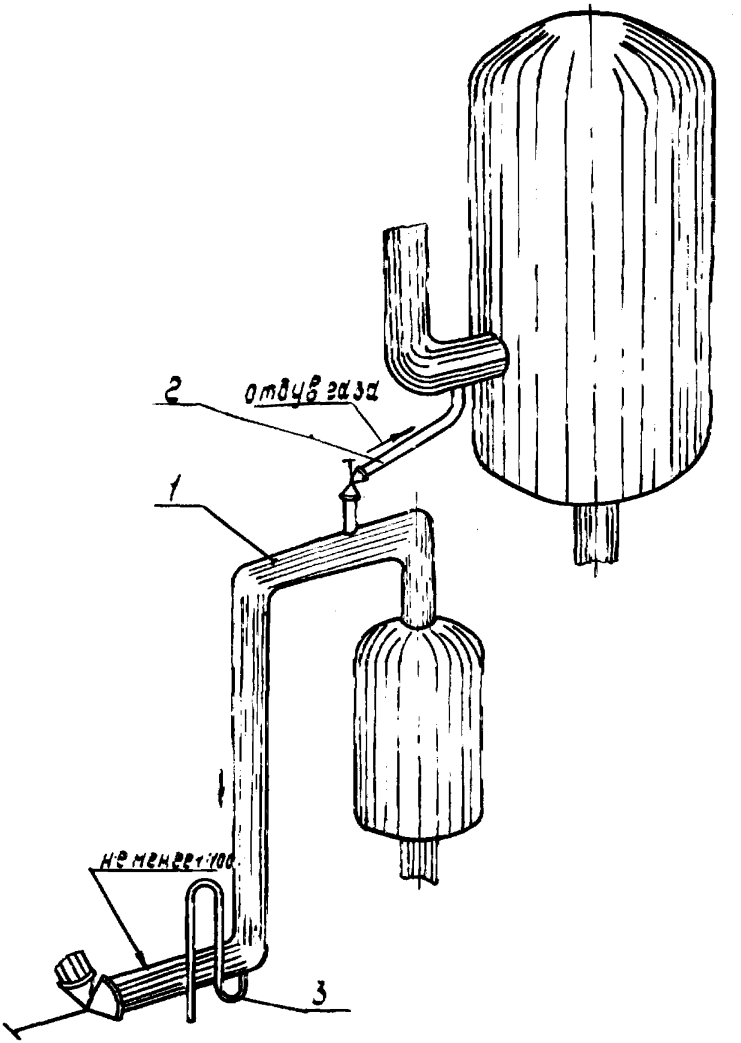
Монтаж безнапорных (самотечных) трубопроводов



I - безнапорный жидкостной трубопровод; 2 - продувка из нижней точки трубопровода

Черт. 5

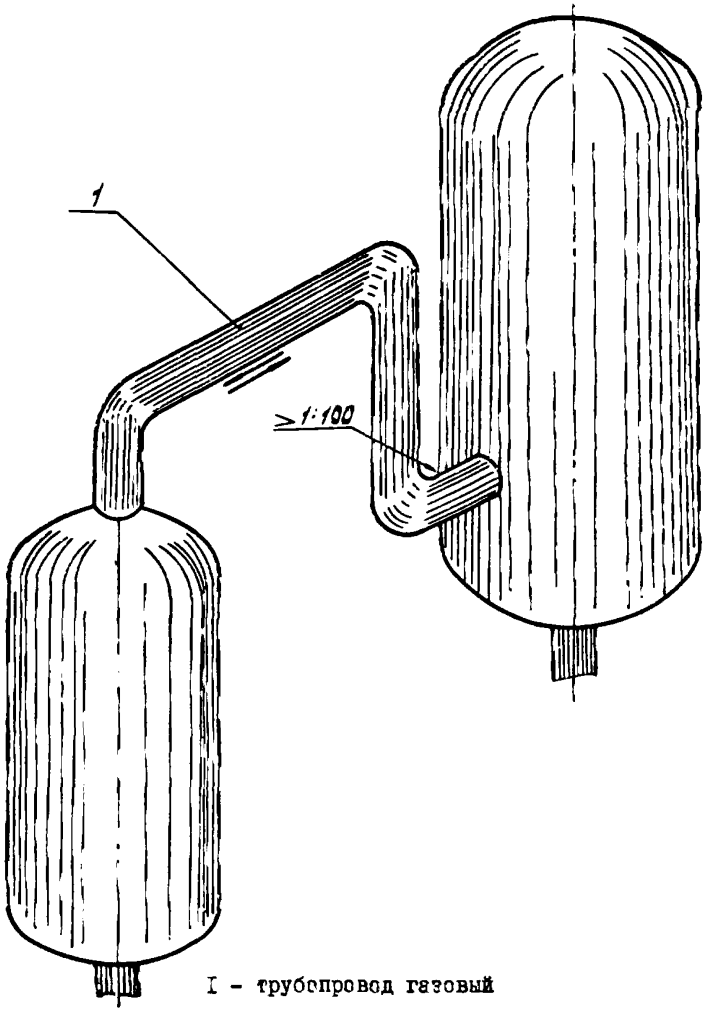
Монтаж жидкостных безнапорных (самотечных) трубопроводов



1 - безнапорный трубопровод с отдувом в газовую полость;
2-трубопровод отдува; 3-продувка на нижней точке трубопровода

Черт. 6

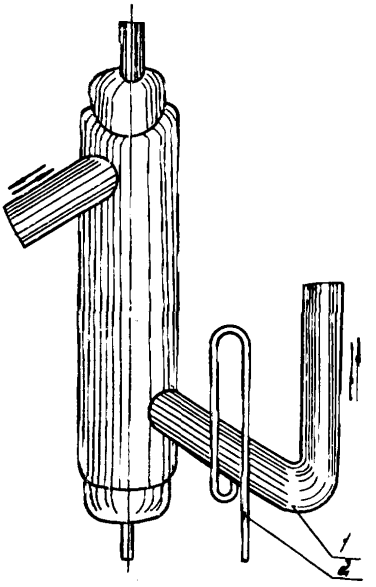
Монтаж технологических газовых трубопроводов



1 - трубопровод газовый

Черт. 7

Монтаж технологических газовых трубопроводов



I - газовый трубопровод с продувкой; 2 - продувка

Черт. 8

а) в случае расположения сливного или продувочного вентиля ниже места отбора жидкости у аппарата на расстоянии от него от 100 до 300 мм должна быть выполнена петля вверх высотой от 450 до 500 мм для установок с регенераторами и от 200 до 250 мм для установок без регенераторов.

У кожуха на расстоянии от 250 до 400 мм должна быть выполнена вторая петля высотой от 300 до 400 мм.

Прямой участок трубы до вентиля должен быть в пределах от 100 до 200 мм в зависимости от диаметра трубопроводов. Пример монтажа вышеуказанного сливного трубопровода приведен на черт. 9;

б) в случае расположения сливного или продувочного вентиля выше места отбора жидкости сливной трубопровод располагается на расстоянии не менее 100 мм от кожуха (в зависимости от диаметра трубы). При этом на расстоянии от 100 до 300 мм от аппарата должна быть выполнена петля вверх высотой от 450 до 500 мм для установок с регенераторами и от 200 до 250 мм для установок без регенераторов. Пример монтажа вышеуказанного сливного трубопровода приведен на черт. 10;

в) трубопровод отбора жидкости для анализа на взрывоопасные примеси выполняется без петли вверх у места врезки и далее монтируется аналогично указаниям п. 3.11.10а; п. 3.11.10б.

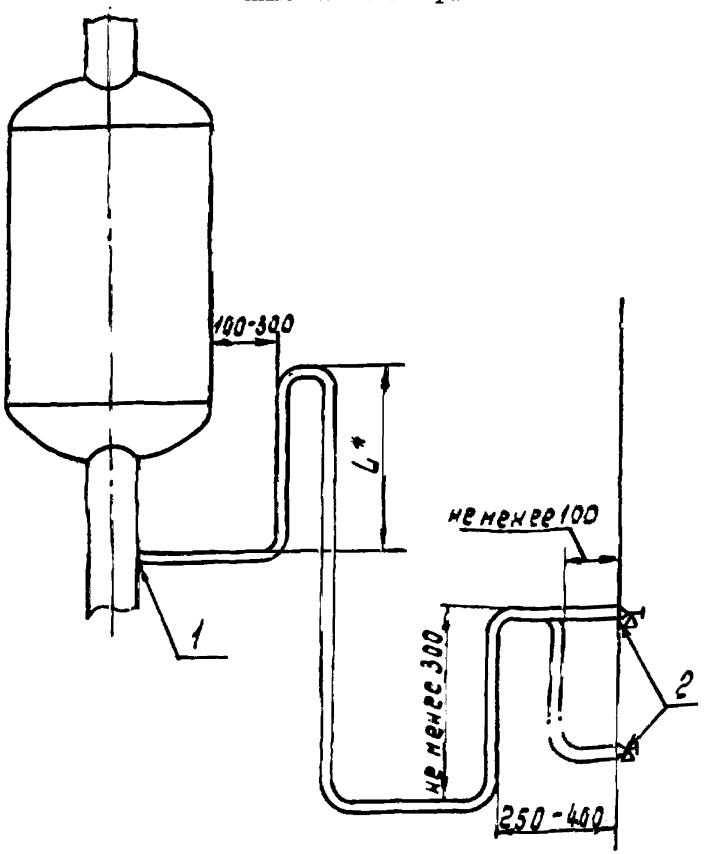
Место врезки должно быть выполнено в непосредственной близости от аппарата из которого производится отбор на анализ;

г) трубопровод слива жидкости и выхода греющего из коммуникаций врезается в нижнюю точку коммуникаций и далее выполняется в соответствии с черт. 11. При этом петля вниз у места врезки выполняется минимальной (определяется радиусом изгиба трубы согласно п. 3.11.2);

д) трубопровод входа и выхода греющего газа в аппарат в зависимости от положения вентиля, монтируется аналогично указаниям п. 3.11.10а и 3.11.10б.

Трубопровод входа греющего газа в коммуникации (жидкостные и газовые) врезается в верхнюю точку коммуникаций и далее выполняется в соответствии с черт. 12. Разрешается производить врезку сбоку трубы в верхней половине ее сечения;

Слив жидкости в случае расположения сливных вентилей ниже места отбора



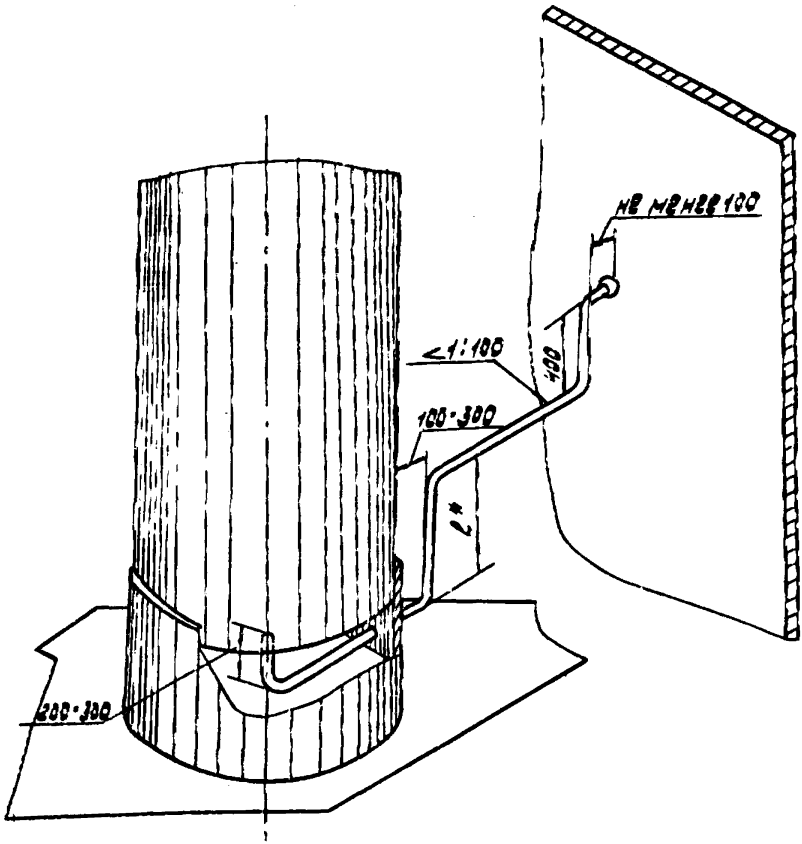
1 - место отбора; 2 - места расположения сливного вентиля

Черт. 9

---

*l = 450 - 500 для установок с регенераторами:
l = 200 - 250 для установок без регенераторов

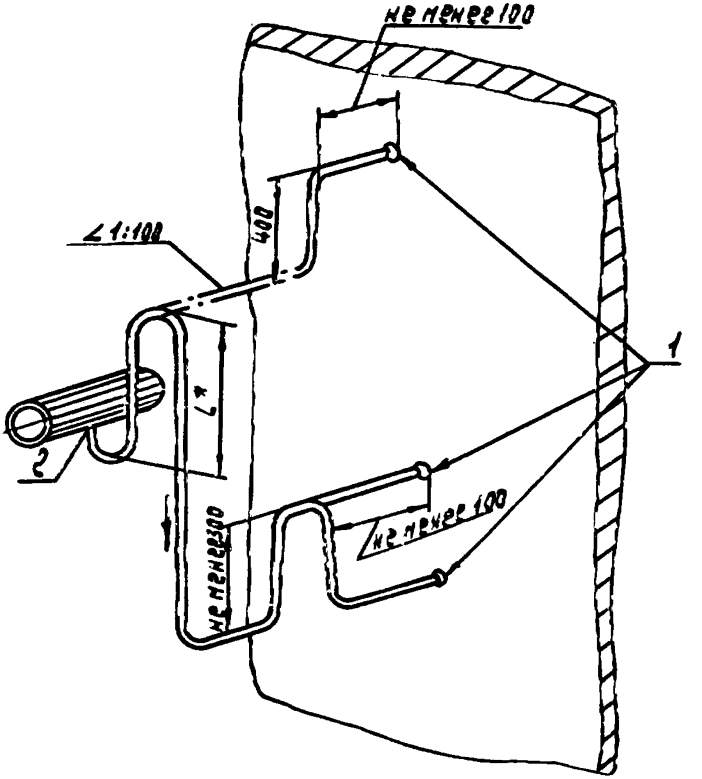
Слив жидкости в случае расположения сливных вентилей выше места отбора



Черт. IO

* ℓ = 450 - 500 для установок с регенераторами
ℓ = 200 - 250 для установок без регенераторов

Монтаж трубопроводов слива жидкости и выхода греющего из коммуникаций

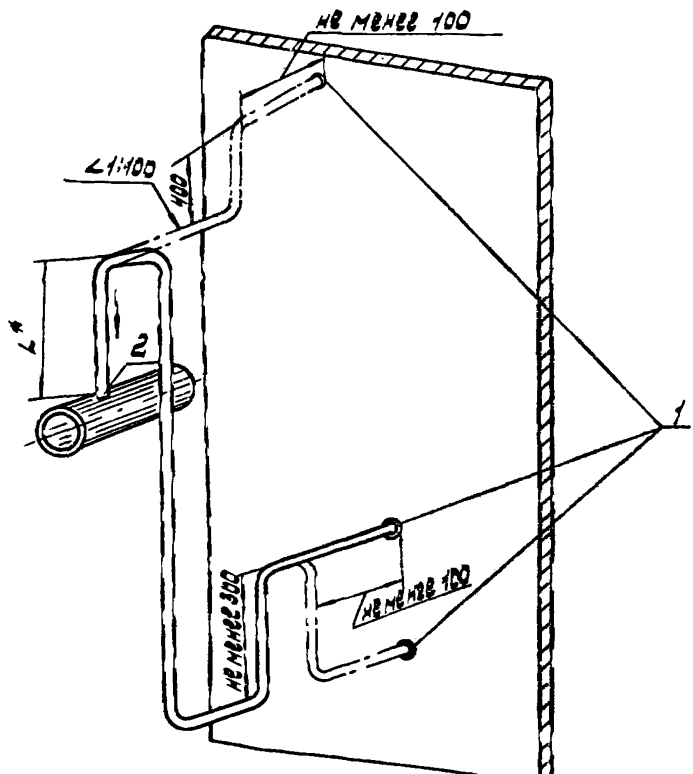


I - место расположения сливного вентиля; 2 - место отбора из коммуникации

Черт. II

∠ = 150 - 500 для установок с регенераторами;
∠ = 200 - 250 для установок без регенераторов

Монтаж трубопровода ввода греющего газа в коммуникации



I - место расположения отогревного вентиля; 2 - место врезки трубопровода в коммуникацию

Черт. I2

ℓ = 450 - 500 для установок с регенераторами;
ℓ = 200 - 250 для установок без регенераторов

3.II.II. Если прокладка продувочных, сливных, отогревных, а также импульсных трубопроводов производится с отступлениями от требований данного стандарта, то это должно быть специально отражено в монтажных чертежах.

3.II.I2. Трубопроводы к предохранительным клапанам в зависимости от расположения места отвода должны монтироваться согласно указаниям, приведенным на черт. I3.

3.II.I3. Коммуникации высокого давления из теплообменника к дроссельному вентилю и продувочные трубопроводы этого теплообменника должны вестись без "мешков" во избежание замерзания в них влаги и разрыва коммуникаций (черт. I4).

3.II.I4. Разводка импульсных трубок, расположенных внутри кожуха блока разделения, к контрольно-измерительным приборам (уровнемерам, расходомерам, перепадомерам, манометрам, газоанализаторам) должна производиться согласно следующим указаниям:

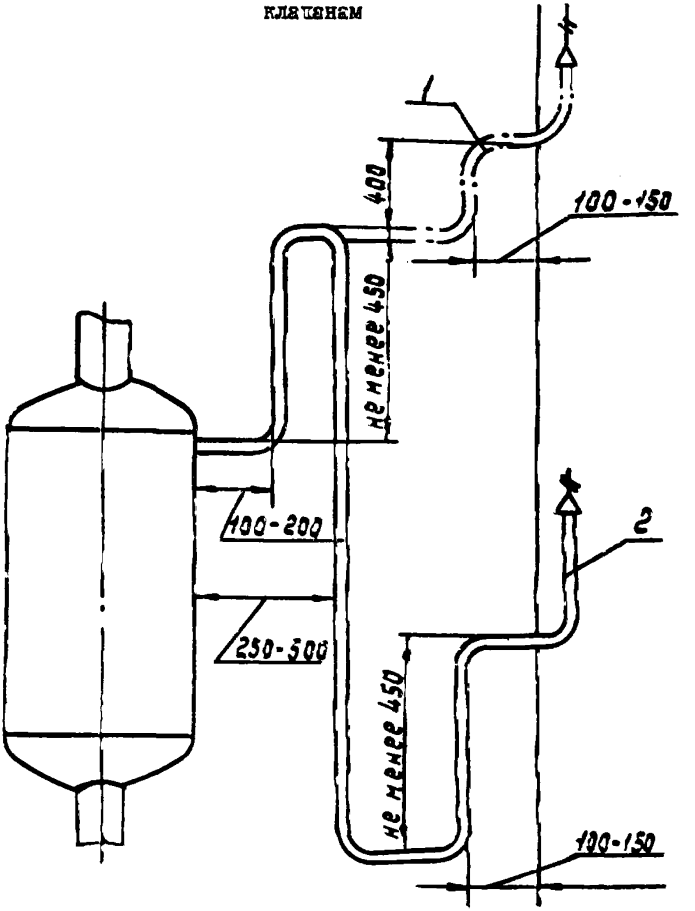
а) импульсные трубки, присоединяемые к жидкостным полостям аппаратов или сосудов, независимо от расположения места вывода из кожуха (выше или ниже места отбора), прокладываются горизонтально, на уровне отбора, по кратчайшему расстоянию до кожуха. На расстоянии I80-200 мм от кожуха должен быть подъем высотой I00-I20 мм. На кожухе трубка проводится горизонтально не менее 300 мм и далее прокладывается в любом направлении по кожуху до места вывода (черт. I5,I6).

Если нет возможности прокладывать импульсную трубку сразу на уровне отбора, следует минимальной петлей поднять ее до уровня отбора, как показано на черт. I6;

б) импульсные трубки, присоединяемые к газовым полостям аппаратов или сосудов, прокладываются по кратчайшему расстоянию до кожуха с уклоном в сторону аппарата I:I0. В остальной части трубки прокладываются так же, как и присоединяемые к жидкостным полостям. Пример вывода импульсных газовых трубок приведен на черт. I7;

в) на всех импульсных трубках на расстоянии от I20 до I40 мм от места вывода из аппарата или трубопровода должна быть сделана компенсационная петля в горизонтальной плоскости.

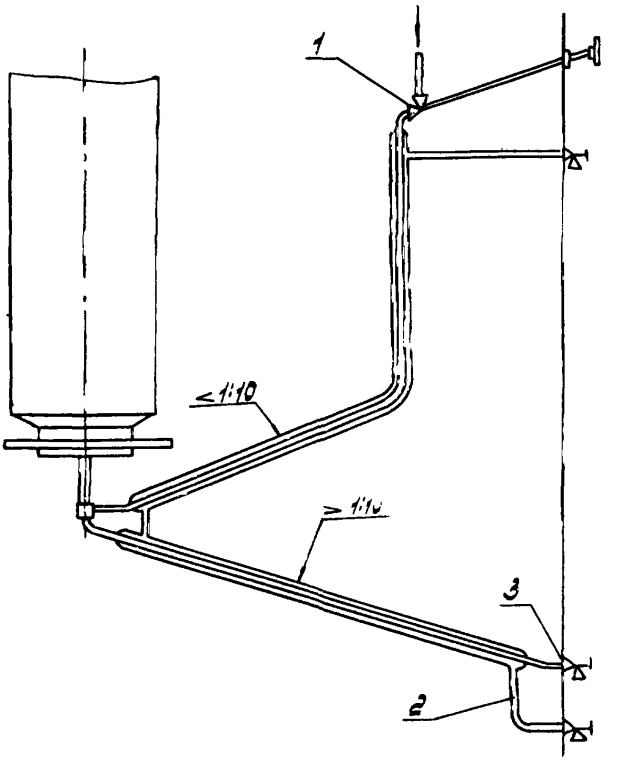
Узел подводки трубопроводов к предохранительным клапанам



I - в случае расположения предохранительного клапана выше места отбора; 2 - в случае расположения предохранительного клапана ниже места отбора

Черт. I3

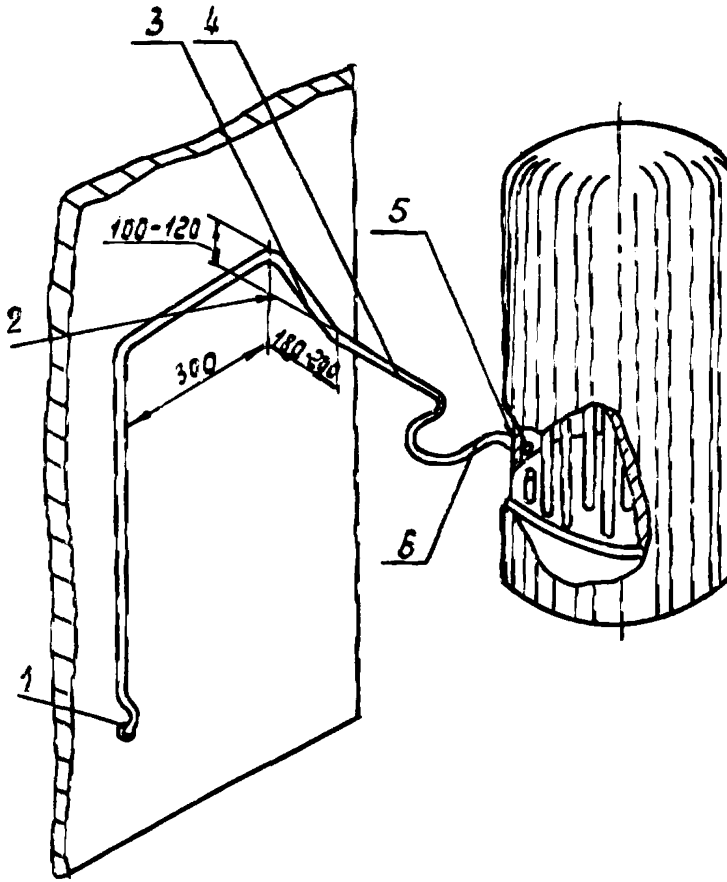
Монтаж коммуникаций высокого давления
из теплообменника



I - вентиль дроссельный; 2 - поток греющий; 3 - продувка

Черт. I4

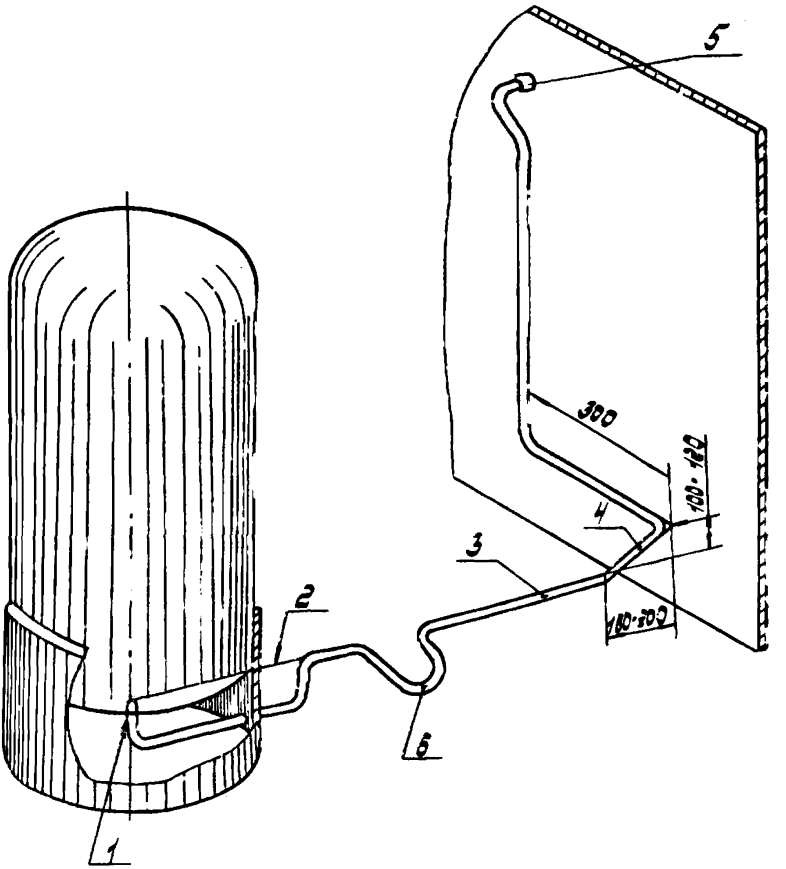
Монтаж трубок к указателю уровня (жидкостные) и анализа жидкости при расположении места отбора выше места вывода из кожуха



I - место вывода из кожуха; 2 - уровень отбора; 3 - подъем; 4 - горизонтальный участок трубопровода на уровне отбора; 5 - место отбора; 6 - компенсационная петля

Черт. I5

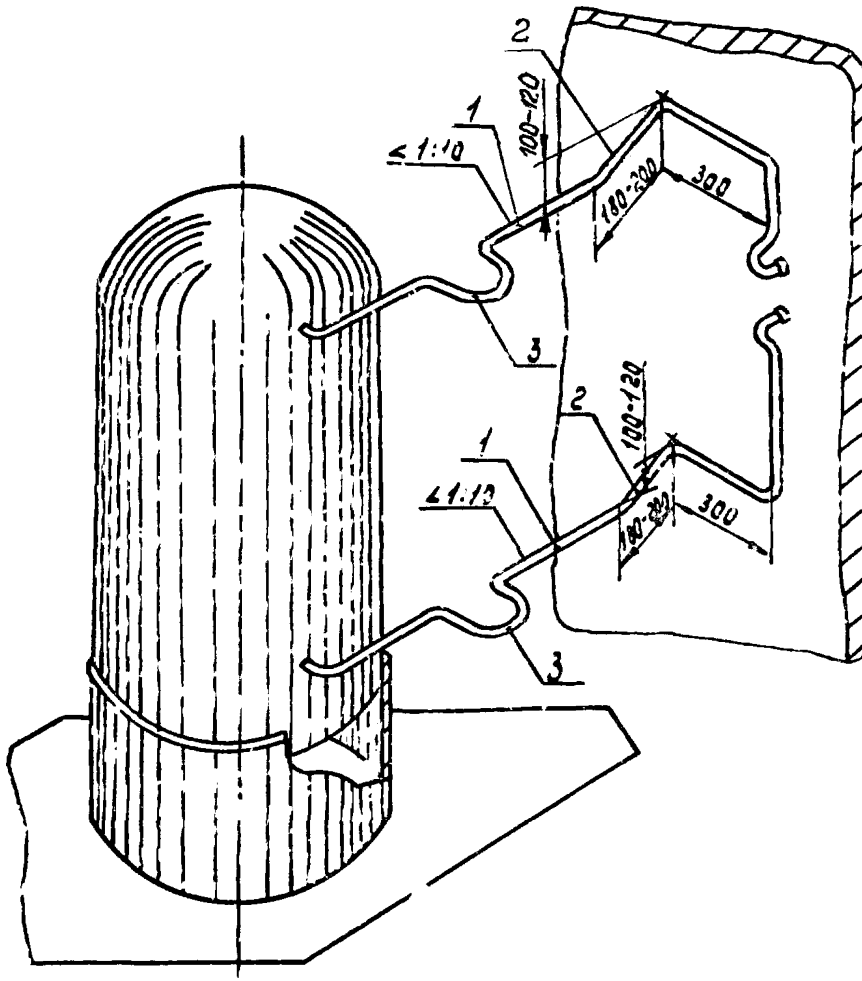
Монтаж трубок к указателю уровня (жидкостные) и анализа жидкости при расположении места отбора ниже места вывода из кожуха



1 - место отбора; 2 - уровень отбора; 3 - горизонтальный участок трубопровода на уровне отбора; 4 - подъем; 5 - вывод из кожуха; 6 - компенсационная петля

Черт. I6

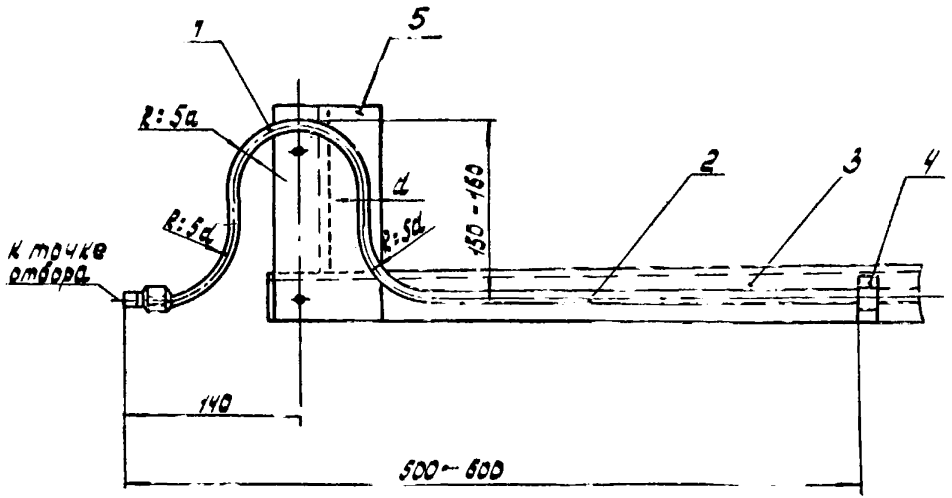
Монтаж импульсных газовых трубок к КИП



I - трубопровод; 2 - подъем; 3 - компенсационная петля

Черт. I7

Выполнение компенсационной петли на импульсных трубках (вид сверху)



1 - компенсационная петля; 2 - горизонтальный участок трубки; 3 - кронштейн; 4 - крепление; 5 - доска асбестоцементная

Черт. I8

Пример выполнения компенсационной петли и крепления трубки к кронштейну приведен на черт. I8.

3.II.I5. Установка измерительных диафрагм и сопел должна производиться в полном соответствии с "Правилами 28-64 измерения расхода жидкостей, газов и паров, стандартными диафрагмами и соплами", а также требованиями п.п. 5.5.I5 и 5.5.I6 настоящего стандарта. Место установки диафрагмы определяется монтажными чертежами. Перемещение на другой участок трубопровода не допускается. На установку диафрагмы должен быть составлен акт (приложение I7).

3.II.I6. Импульсные трубки должны быть закреплены на металлических уголках. При монтаже необходимо принять меры против сплющивания и смятия трубок. Каждая трубка КИП на кожухе блока должна оканчиваться вентилем, имеющим металлическую табличку с обозначением.

3.II.I7. После окончания монтажа трубопроводов внутриблочных коммуникаций должно быть проверено представителями заказчика, шеф-монтажа и монтажной организации соответствие смонтированной воздухоразделительной установки монтажно-технологической схемы, на что составляется акт (приложение I8).

3.I2. Испытание аппаратуры, арматуры и трубопроводов

3.I2.I. После окончания монтажа блока разделения должны быть продуты от пыли регенераторы и трубопроводы подачи газа в турбодетандеры согласно инструкции по эксплуатации. На проведение продувки составляются акты (приложения I9 и 20).

3.I2.2. В случае задержки в подаче технологического воздуха для продувки регенераторов и трубопроводов, допускается продувку производить после I теплой опрессовки. В этом случае при проведении опрессовки подачу или сброс воздуха необходимо производить только в направлении от коммуникаций к регенераторам.

3.I2.3. Окончательно смонтированная воздухоразделительная установка перед изоляцией должна быть подвергнута испытаниям – 3 теплым и 2 холодным опрессовкам согласно табл. I0.

Теплые опрессовки проводятся с целью испытания на герметичность и плотность при рабочем давлении аппаратуры, комму-

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОПРЕССОВОК

Таблица 10

	I теплая опрессовка			1 холодная опрессовка	2 теплая опрессовка					2 холодная опрессовка	3 теплая опрессовка			
	с заглушками				с заглушками			без заглушек			без заглушек			
	до 0,07 МПа (до 0,7 кгс/см^2)	св.0,07 до I МПа (св.0,7 до I0 кгс/см^2)	св.I МПа (св.I0 кгс/см^2)		до 0,07 МПа (до 0,7 кгс/см^2)	св.0,07 до I МПа (св.0,7 до I0 кгс/см^2)	св.I МПа (св.I0 кгс/см^2)	до 0,07 МПа (до 0,7 кгс/см^2)	св.0,07 до I МПа (св.0,7 до I0 кгс/см^2)		до 0,07 МПа (до 0,7 кгс/см^2)	св 0,07 до I МПа (св.0,7 до I0 кгс/см^2)	св.I МПа (св.I0 кгс/см^2)	
Испытание на перепуск	проводится				проводится			не проводится			не проводится*			
Падение давления в системе не более за время: в ВРУ с производительностью по перерабатываемому воздуху:	0,005 МПа (0,05 кгс/см^2)	0,0I МПа (0,0I кгс/см^2)	% Рр		0,05 МПа (0,05 кгс/см^2)	0,0I МПа (0,I кгс/см^2)	I% Рр	0,0I МПа (0,I кгс/см^2)	0,02 МПа (0,2 кгс/см^2)		0,0I МПа (0,I кгс/см^2)	0,02 МПа (0,2 кгс/см^2)	I% Рр	
а) до I0000 м^3/ч	за 2 часа	за 2 часа			за 2 часа	за 2 часа		за 2 часа	за 2 часа		за 2 часа	за 2 часа		
б) св. I0000 до 50000 м^3/ч	за 3 часа	за 3 часа	за 2 часа		за 3 часа	за 3 часа	за 2 часа	за 3 часа	за 3 часа		за 3 часа	за 3 часа	за 2 часа	
в) св.50000 м^3/ч	за 4 часа	за 4 часа			за 4 часа	за 4 часа		за 4 часа	за 4 часа		за 4 часа	за 4 часа		
Проверка плотности клапанов переключения и холодных обратных (или автоматических клапанов)	не проводится				не проводится			проводится			проводится			

* Если во время теплой опрессовки в каком-либо аппарате обнаружен перепуск и он был подвергнут ремонту, то во время 3 теплой опрессовки должно быть проведено испытание данного аппарата на перепуск.

никаций и арматуры (в том числе автоматических и принудительных клапанов регенераторов).

Холодные опрессовки проводятся с целью выявления скрытых дефектов оборудования путем создания в аппаратах и коммуникациях температурных напряжений, близких к рабочим.

Если в результате 3 теплой опрессовки выявлены значительные пропуски или перепуски, а также, если после 2 холодной опрессовки производился ремонт аппаратов, то 2 холодная опрессовка должна быть повторена с последующей теплой опрессовкой.

Допускается локальное захолаживание участков или аппаратов, подвергающихся ремонту с последующей теплой опрессовкой.

3.I2.4. При испытании во время теплых опрессовок проводятся следующие операции: (см. табл. I0)

а) испытание аппаратов на перепуск (кроме 3 теплой опрессовки);

б) испытания систем установки пневматически на падение давления;

в) проверка плотности клапанов переключения и обратных холодных клапанов (или автоматических клапанов) регенераторов (кроме I теплой опрессовки);

г) проверка плотности вентилей аппаратов, подвергающихся частичному отогреву (кроме I теплой опрессовки);

д) испытание и продувка импульсных трубок от гребенки вентилей до места отбора.

При возможности допускается совмещение указанных операций (например, одновременное проведение испытаний на перепуск, герметичность, падение давления и т.д.), если это не влияет на качество проведения операций.

Испытания систем блока на падение давления во время I и 2 теплой опрессовок, а также проверка аппаратов на перепуск из одной полости в другую проводятся с заглушками, установленными вместо обратных или автоматических клапанов. Разрешается устанавливать заглушки также на всю арматуру, на которую допускается пропуск согласно норм, указанных в п. 3.I.3. В этом случае должны быть приняты мерк, исключающие повышение давления в испытываемых системах выше рабочего.

3.I2.5. Испытанию на перепуск подвергаются все аппараты, имеющие 2 (или более) полости, (конденсаторы-испарители, переохладители, подогреватели, змеевиковые регенераторы, теплообменники). Перепуск на этих аппаратах из одной полости в другую не допускается.

Испытание на перепуск проводится отдельно для каждого аппарата или группы связанных между собой аппаратов.

3.I2.6. При испытании на падение давления дефекты выявляются одним из следующих способов: обмыливанием трубопроводов и арматуры, ультразвуковым течеискателем. Все обнаруженные пропуски, в том числе через затворы арматуры, должны быть устранены.

Испытание на падение давления производится пневматически рабочим давлением раздельно по системам. В зависимости от давления, при котором работают полости аппаратов, коммуникаций и арматуры системы разделяются на:

- систему низкого давления - до 0,7 кгс/см^2 (0,07 МПа);
- систему среднего давления - св. 0,7 до I0 кгс/см^2 (св. 0,07 до I МПа);
- систему высокого давления - св. I0 кгс/см^2 (I МПа).

При испытании систем падение давления в них не должно превышать норм, указанных в табл. 20.

Падение давления замеряется после выдержки под давлением для стабилизации температуры воздуха. Необходимо также учитывать изменение температуры окружающей среды в период испытаний. Время выдержки для воздухоразделительных установок с производительностью по перерабатываемому воздуху:

Падение давления в системе за время испытания ее на плотность определяется по формуле:

$$\Delta P = P_{нач} \left(I - \frac{P_{кон} T_{нач}}{P_{нач} T_{кон}}\right)$$

где ΔP - величина падения давления в МПа (кгс/см^2);

$P_{нач.}$ - сумма манометрического и барометрического давления в начале испытания в МПа (кгс/см^2);

$P_{кон.}$ - то же в конце испытания в МПа (кгс/см^2);

$T_{нач.}$ - абсолютная температура воздуха или газа в начале испытания, град;

$T_{кон.}$ - то же в конце испытания в град.

На I и 2 теплые опрессовки и испытание на перепуск должны быть составлены акты (приложения 2I,22).

3.I2.7. В конце второй теплой опрессовки установка разделения воздуха испытывается на падение давления по системам среднего и низкого давления при снятых заглушках и установленных обратных поворотных или автоматических клапанах.

При этом в установках разделения воздуха, имеющих регенераторы, система низкого давления испытывается совместно с регенераторами и системой среднего давления, а система среднего давления - отдельно на рабочее давление.

Падения давлений не должны превышать норм, указанных в табл. 20.

3.I2.8. 3 теплая опрессовка проводится для всех систем низкого, среднего и высокого давлений без заглушек. Величина падения давления не должна превышать величин, указанных в табл. I0.

3.I2.9. Испытание принудительных и обратных поворотных или автоматических клапанов должно производиться в соответствии с указаниями приложения 30.

3.I2.I0. Пропуски через автоматические и принудительные клапаны замеряются после стабилизации величины утечки в течение 30 мин. и не должны превышать для принудительных клапанов величин, указанных в приложении 32, а для автоматических - величин, указанных в п. 3.7.4.

3.I2.II. Проверка плотности арматуры аппаратов, подвергающихся частичному отогреву, производится путем подачи давления на арматуру. Пропуск замеряется через одну из продувок данного аппарата или трубопровода блока.

3.I2.I2. Перед холодными опрессовками установка разделения воздуха должна быть тщательно просушена и отогрета, а в случае засыпки адсорбента в фильтрк-адсорберы (адсорберы) должна быть проведена высокотемпературная регенерация адсорбента. Указанные операции следует проводить согласно инструкции по эксплуатации воздухоразделительной установки. Все люки на установке должны быть закрыты.

На головных установках при проведении отогревов и холодных опрессовок, необходимо вести наблюдения за вибрациями трубопроводов, обратив особое внимание на:

- трубопроводы теплого воздуха регенераторов;
- трубопроводы с арматурой, работающей с дросселированием потока.

Допустимая степень вибрации определяется представителем конструкторской организации, который, при необходимости, дает указания о дополнительных мероприятиях по уменьшению их величины.

3.12.13. Холодные опрессовки проводятся в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации установки при наиболее низких температурах, достигаемых по данной схеме без изоляции. Установки, в которых получение низких температур осуществляется путем расширения в турбодетандерах воздуха, не подвергавшегося предварительной очистке от влаги и двуокиси углерода, охлаждаются при поддержании температуры после турбодетандеров от минус 125 до -130°С.

Допускается раздельное охлаждение групп аппаратов.

Каждый аппарат должен выдерживаться при наиболее низкой температуре, которая может быть достигнута в нем, в течение не менее 3-х часов.

Контролем окончания охлаждения какого-либо аппарата является стабилизация температуры обратных потоков перед регенераторами.

Допускается визуальный осмотр аппаратов и трубопроводов (для проверки наличия снеговой "шубы" и определения неплотностей) путем кратковременного открытия люков на кожухе.

3.12.14. После каждой холодной опрессовки должны производиться отогрев установки, подтягивание всех фланцевых соединений.

3.12.15. На проведение холодных опрессовок составляется акт (приложение 24).

3.12.16. В период проведения опрессовок проводится испытание пневматически на герметичность сливного и наружного отогревного коллектора.

Испытания проводятся:

- сливного коллектора на давление 0,2 МПА (2 кгс/см^2);
- наружного отогревного коллектора на давление 0,6 МПа (6 кгс/см^2);

Контроль плотности сварных и фланцевых соединений проводится методом обмыливания.

3.I3. Изолирование и отделка блоков разделения

3.I3.I. Изолирование блока должно производиться после "теплых" и "холодных" опрессовок, согласно п. 3.I2.3 и после снятия и предъявления всех заглушек, установленных при холодных опрессовках, а также выполнения всех работ по КИП, автоматике и электропроводке внутри блока. На окончание всех указанных работ должны быть составлены акты организациями, производившими эти работы.

3.I3.2. Перед загрузкой изоляции из блока должны быть убраны все монтажные перекрытия и приспособления, полностью удалена вода. Во время разборки лесов все коммуникации и аппараты блока должны находиться под давлением 0,05 МПа (0,5кгс/см^2). Загрузку изоляции производить в чистый и сухой блок.

3.I3.3. Поврежденные лакокрасочные покрытия должны быть восстановлены в соответствии с указаниями в чертежах. Поверхность под покрытие должна быть зачищена до металлического блеска. Особо обратить внимание на качество защитных покрытий аппаратов и трубопроводов из алюминиевых сплавов.

3.I3.4. На готовность блока, к изолированию составляется акт (приложение 25).

3.I3.5. Организация работ по изоляции установок, монтируемых вне здания, должна обеспечивать отсутствие увлажнения изоляции как при хранении, так и при забивке.

Проведение изоляционных работ для этих установок во время атмосферных осадков запрещается.

3.I3.6. При забивке изоляции необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить коммуникации.

3.I3.7. С целью своевременного выявления повреждений, которые могут возникнуть в процессе изолирования необходимо:

а) поддерживать давление в системах блока 0,05 МПа

(0,5 кгс/см^2) и ежечасно производить контроль температур включением приборов;

б) ежесменно проверять целостность кабелей термометров сопротивлений - прозвонкой и импульсных линий - открытием соответствующих вентилей.

3.I3.8. При изолировании минеральной ватой необходимо обеспечить равномерную плотность набивки, превышающую в 3,0-3,5 раза насыпной вес ваты, обратив особое внимание на качество набивки в труднодоступных местах и в местах возможного провисания ваты.

Методика контроля дается в приложении 33.

3.I3.9. Плотность набивки супертонкого волокна должна составлять 60...80 кг/м^3 и быть равномерной во всех местах.

3.I3.I0. Изоляция установки вспученным перлитным песком должна производиться по специально разработанному технологическому процессу и инструкциям с использованием специального оборудования и приспособлений.

3.I3.II. У блоков с цельносварными кожухами приварка крышек производится после загрузки блоков изоляцией, подбивку производить через люки.

3.I3.I2. На изолирование блока следует составить акт (приложение 26).

3.I3.I3. После окончания загрузки блока изоляцией наружная поверхность кожуха очищается от грязи и пыли и окрашивается согласно указаниям чертежа.

Перед окраской выступающие части арматуры и указательные таблички должны быть защищены от краски.

3.I3.I4. Трубопроводы наружных коммуникаций должны быть окрашены в соответствии с проектом цеха в цвета по ГОСТ I4202-69.

3.I3.I5. Вся арматура после монтажа блока должна быть замаркирована указательными табличками в соответствии с монтажно-технологическими схемами.

3.I3.I6. После производства всех вышеуказанных работ должен быть составлен акт об окончании монтажа и готовности установки к комплексному опробованию и для предъявления в эксплуатацию (приложение 27).

4. МОНТАЖ НАСОСОВ ЖИДКОГО КИСЛОРОДА, АЗОТА И АРГОНА

4.I. При монтаже насосов жидкого кислорода, азота и аргона дополнительно к указаниям инструкции по монтажу и эксплуатации насосов необходимо выполнять требования настоящего стандарта.

4.2. Перед началом монтажа необходимо произвести расконсервацию насоса (с обезжириванием согласно ОСТ 26-04-3I2-7I).

4.3. В формуляре на каждый насос должна быть запись, указывающая дату и характер произведенной консервации данного насоса перед его отправкой с завода-изготовителя.

4.4. Расконсервация насоса должна производиться в соответствии с инструкцией по монтажу и эксплуатации насоса.

4.5. В формуляр насоса необходимо внести запись о произведенной расконсервации насоса.

4.6. Монтаж насоса следует вести в следующем порядке:

а) насос установить на подрамник и закрепить, фланец рамы насоса закрепить на фланце кожуха блока разделения;

б) перед окончательным подсоединением насоса к блоку разделения необходимо убедиться в чистоте всех коммуникаций, ведущих к насосу;

в) насос подсоединить к блоку разделения согласно схеме установки;

г) при монтаже нагнетательной линии необходимо перед установкой все медные прокладки отжечь.

Во время монтажа следует предохранять все коммуникации от возможности попадания в них пыли, влаги и масла;

д) при соединении кислородных линий соблюдать абсолютную чистоту. Все соединительные трубопроводы должны быть перед сборкой обезжирены, просушены азотом или воздухом;

е) проверить плотность соединений к насосу. Испытание производить сухим воздухом или азотом опрессовкой нагнетательных и всасывающих линий на максимальное рабочее давление.

Неплотности следует выявлять ультразвуковым течеискателем, обмыливанием и устранять.

4.7. После проверки плотности соединений и устранения

утечек цилиндровая группа насоса должна быть тщательно изолирована.

Люки и кожухи по окончании изоляции должны быть хорошо уплотнены крышками через резиновые прокладки с тем, чтобы предотвратить подсос воздуха, увлажняющего изоляцию.

4.8. Пуск насоса и обслуживание должны производиться согласно указаниям инструкции по монтажу и эксплуатации насоса.

5. МОНТАЖ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

5.1. Общие требования

5.1.1. Монтаж, наладку и испытания систем управления необходимо производить в соответствии с требованиями "Правил устройства электроустановок", СН и П III-И.7-67, технической документации и монтажно-эксплуатационных инструкций заводов-изготовителей приборов и средств автоматизации и электрооборудования.

5.2. Требования к помещениям

5.2.1. До начала работ по монтажу системы управления в щитовых помещениях должны быть полностью закончены отделочные работы.

5.2.2. При монтаже оборудования системы управления в производственных и щитовых помещениях должна поддерживаться температура окружающего воздуха в пределах от +10 до +30°С при относительной влажности от 30% до 80%.

5.2.3. Организации, монтирующие и изготовляющие технологическое оборудование и трубопроводы, устанавливают на них:

- отборные и сужающие устройства всех типов, ротаметры, счетчики, клапаны, задвижки, вентили, шиберные заслонки и т.д.
- для отборных и сужающих устройств, регулирующей арматуры и первичных приборов - бобышки, штуцеры, гильзы и тому подобные устройства.

Отборные устройства для замера давлений, сопротивлений, уровней и расходов во внутриблочных аппаратах и трубопроводах заканчиваются вентилем на кожухе блока.

5.2.4. При монтаже оборудования системы управления должна производиться ежедневно влажная уборка щитового помещения.

5.3. Хранение оборудования системы управления

5.3.1. Оборудование системы управления должно храниться в сухом вентилируемом помещении при температуре от +10 до +30°С (для тропического климата до +35°С) и относительной влажности до 70%.

В помещении для хранения оборудования не должно быть сред, вызывающих коррозию металлических частей и разрушение электрической изоляции.

5.3.2. Оборудование системы управления в тропическом исполнении должно храниться в нераспаковайном виде (транспортной таре) и должно быть защищено от непосредственного воздействия солнечной радиации.

5.3.3. Оборудование системы управления должно храниться в распакованном состоянии на стеллажах.

5.3.4. В зимнее время вскрывать упаковочные ящики следует только после выдержки их не менее двух суток в помещении с температурой воздуха не ниже 20°С.

5.3.5. Распаковку необходимо производить в следующем порядке:

- осторожно открыть ящик (на крышке ящика имеется надпись "верх");

- освободить изделие от упаковочного материала, а затем протереть мягкой тряпкой;

- проверить комплектность прибора, наличие ЗИП и сопроводительной документации согласно паспорту прибора;

- расставить приборы на стеллажах.

Укладывать приборы один на другой не допускается.

- не следует удалять предохранительные пробки и колпачки, а также вывинчивать арретиры.

5.4. Подготовка оборудования системы управления к монтажу

5.4.1. Оборудование системы управления принимается монтирующей организацией у заказчика только в монтажной зоне.

5.4.2. В монтаж принимаются приборы, прошедшие стендовую проверку и снабженные протоколом поверки.

5.4.3. Приемка в стендовую поверку производится внешним осмотром, которым устанавливается:

- отсутствие видимых механических повреждений;
- соответствие технических характеристик проектным спецификациям;
- наличие непросроченных клейм органов Госстандарта;
- наличие неповрежденных гарантийных клейм заводов-изготовителей;
- наличие полного комплекта сопроводительной документации.

Приборы и средства автоматизации, не удовлетворяющие хотя бы одному из перечисленных требований в стендовую поверку не принимаются.

5.4.4. Стендовая поверка представляет собой комплекс поверок отдельных характеристик и элементов приборов и средств автоматизации, необходимых для обнаружения возможных неисправностей, вызванных условиями хранения и транспортировки.

5.4.5. При стендовой поверке проверяются:
- целостность электрических и трубных цепей;
- сопротивление изоляции;
- основная приведенная погрешность;
- срабатывание регулирующей части и переключателей;
- работа механизма передвижения диаграммной бумаги и качество записи.

5.4.6. При стендовой поверке не проверяются:
- основная погрешность жидкостных и манометрических термометров, стеклянных ротаметров;
- градуировка термопар и термометров сопротивления;
- работоспособность реле, магнитных пускателей и другой пусковой аппаратуры.

5.4.7. Стендовая поверка приборов и средств автоматизации производится специализированными организациями, выполняющими работы по наладке приборов и средств автоматизации, методами принятыми в этих организациях с учетом требований Госстандарта и заводских монтажно-эксплуатационных инструкций на приборы и средства автоматизации.

5.4.8. Применяемые поверенные приборы и средства автоматизации должны быть подготовлены для доставки к месту монтажа. Подвижные системы должны быть зарретированы; присоединитель-

ные устройства защищены от попадания в них грязи, пыли и влаги.

5.4.9. Приборы и средства автоматизации, предназначенные для измерения кислородосодержащих сред, должны быть снабжены документами, свидетельствующими об их обезжиривании, а при отсутствии их должны быть обезжирены и внесены соответствующие записи в паспортах на приборы, после чего производится приемка их на монтаж.

5.5. Установка оборудования системы управления

5.5.1. До начала работ по монтажу оборудования в производственных помещениях строительные работы по монтажу технологического оборудования и трубопроводов должны быть доведены до состояния, обеспечивающего безопасное ведение монтажных работ в условиях, соответствующих действующим санитарным нормам, защиту шкафов, стоек, стеллажей, трубных и электрических проводов от влияния атмосферных осадков, грунтовых вод, низких температур, а также от загрязнений и повреждений.

5.5.2. Установка щитов и пультов должна производиться в местах предусмотренных проектом цеха.

5.5.3. В щитовых помещениях до установки щитов и пультов должны быть закончены все строительные и отделочные работы закончены работы по сооружению кабельных каналов и их перекрытий, устройство проемов, для ввода труб и кабелей, сооружение фундаментов и металлоконструкций, устройства освещения, отопления и вентиляции.

5.5.4. Щиты и пульты при установке должны быть выверены по отвесу и уровню в соответствии с документацией завода-изготовителя, после чего закреплены. Зазоры в стыках соединяемых панелей не должны превышать 2 мм.

5.5.5. Завод-поставщик оставляет за собой право поставить на монтажную площадку модернизированные приборы, габаритные размеры и схемы подключений которых отличаются от запроектированных.

5.5.6. В случае несоответствия технической документации о поставляемых приборами необходимо руководствоваться при монтаже прилагаемой к прибору "Инструкцией по монтажу и экс-

луатации". При изменении размеров корпуса прибора доработку монтажных окон на щитах управления производить при монтаже с подгонкой по полученному прибору.

5.5.7. Монтаж газовых линий для замера микроконцентраций кислорода вести трубками из нержавеющей стали, предварительно обработанными в соответствии с требованиями вакуумной гигиены.

5.5.8. Стойки, на которых установлены электроконтактные манометры и термометры, должны устанавливаться в местах, где отсутствует вибрация.

5.5.9. По всей длине прокладки капилляры манометрических термометров должны быть защищены от механических повреждений. Конструкция защитного устройства должна обеспечивать доступ к капилляру для его осмотра или извлечения.

5.5.10. Не допускается прокладка капилляров манометрических термометров по поверхностям, температура которых выше или ниже температуры окружающего воздуха.

5.5.11. При излишней длине капилляр должен быть свернут в бухту диаметром не менее 300 мм; бухта перевязывается в трех местах неметаллическими перевязками и надежно закрепляется у прибора.

5.5.12. Жидкостные U-образные манометры устанавливаются строго вертикально, жидкость заполняющая манометр, должна быть незагрязненной и не содержать воздушных пузырьков. Пружинные манометры (вакуумметры) должны, как правило устанавливаться в вертикальном положении.

5.5.13. Установка сужающих устройств в трубопроводах должна производиться согласно рабочим чертежам с соблюдением "Правил 28-64 измерения расходов жидкостей, газов и паров стандартными диафрагмами и соплами".

5.5.14. Перед установкой сужающего устройства должна быть произведена сверка с монтажными чертежами:

- диаметра трубопровода и места установки;
- марки материала сужающего устройства;
- направление потока и правильности обозначения "плюс" и "минус" на корпусе сужающего устройства.

Перемещение сужающего устройства на другой участок трубопровода не допускается.

5.5.15. Сужающие устройства, устанавливаемые на трубопроводах, должны быть смонтированы с соблюдением следующих основных технических требований:

- установке фланцев должна производиться так, чтобы плоскости фланцев были между собой параллельны и перпендикулярны к оси трубопровода; отклонения в соответствии с технической документацией;

- трубопровод перед сужающим устройством должен быть очищен от грязи, следов сварки и внутренних выступов. На внутренней поверхности участка трубопровода, равной двум наружным диаметрам, перед и за сужающим устройством не должно быть никаких уступов, а также заметных невооруженным глазом неровностей (заклепок, сварных швов и т.п.);

- должна быть обеспечена соосность трубопровода и сужающего устройства, а также перпендикулярность торца сужающего устройства оси трубопровода;

- конус отверстия диафрагмы расширялся в направлении потока газа;

- уплотнительные прокладки не должны иметь выступов внутрь технологических трубопроводов.

5.5.16. Отборы для измерения давления и отборы от сужающих устройств на горизонтальных и наклонных трубопроводах должны располагаться:

- на газо- и воздухопроводах - сверху;

- на трубопроводах жидкости и пара - сбоку.

5.5.17. Сопротивления линий связи вместе с подгоночными катушками между термометром сопротивления и вторичным прибором должны соответствовать инструкции по монтажу и эксплуатации вторичного прибора.

5.5.18. Все оборудование системы управления должно быть заземлено.

5.5.19. После окончания монтажа трубные проводки и коллекторы пневмопитания должны быть продуты сухим воздухом, при этом приборы и средства пневмоавтоматики должны быть отсоединены.

5.5.20. Монтаж импульсных, командных и питающих трубных проводок должен обеспечить:

- прочность и плотность проводок, соединение труб между собой и присоединение их к арматуре, приборам и средствам автоматизации;

- надежность закрепления труб на опорных конструкциях.

5.5.21. Изогнутые трубы должны отвечать следующим требованиям:

- на изогнутой части трубы не должно быть складок, трещин или иных дефектов;

- овальность сечения металлических труб в местах изгиба допускается не более 10% и определяется отношением разности между наибольшим и наименьшим диаметрами изогнутой трубы к наружному диаметру трубы до гибки.

5.6. Испытания оборудования системы управления

5.6.1. Все оборудование системы управления должно быть подвергнуто приемо-сдаточным испытаниям в соответствии с требованиями ПУЭ и настоящего раздела.

5.6.2. Испытание повышенным напряжением обязательно для всего электрооборудования.

5.6.3. Испытания изоляции напряжением промышленной частоты, равным 1000 В, могут быть заменены измерением одноминутного значения сопротивления изоляции мегомметром на напряжение 2500 В. Если величина сопротивления меньше приведенной в нормах и инструкциях по монтажу и эксплуатации, испытание повышенным напряжением промышленной частоты 1000 В является обязательным.

5.7. Испытание электродвигателей переменного тока

5.7.1. Определение возможности включения электродвигателей выше 1000 В без сушки производится в соответствии с действующей "Инструкцией по определению условий включения вращающихся электрических машин переменного тока без сушки".

5.7.2. Измерение сопротивления изоляции обмотки статора электродвигателей напряжением до 1000 В производится - мегомметром на напряжение 1000 В. Величина сопротивления изоляции не нормируется.

5.7.3. При испытании повышенным напряжением промышленной

частоты (продолжительность испытания I минута) обмотка статора электродвигателей от 300 до 1000 кВт при напряжении до 1000 В испытывается напряжением равным 0,75 (1000+2И ном), но не менее 1100 В. Обмотка статора электродвигателей 1000 кВт и более при напряжении до 3300 В испытываются напряжением равным 0,75 (1000+2И ном). То же при напряжении 3300 В до 6600 В испытываются напряжением равным 0,75 (1000+2,5И ном).

Испытания каждой фазы статора относительно корпуса и двух других заземленных фаз производится на полностью собранном электродвигателе. У электродвигателей, не имеющих выводов каждой фазы в отдельности, допускается производить испытания всей обмотки относительно корпуса.

5.7.4. Измерение сопротивления постоянному току обмоток статора производится у электродвигателей напряжением более 1000 В, мощностью 300 кВт и более. Измеренные величины сопротивлений обмоток различных фаз не должны отличаться друг от друга или от заводских данных более чем на 2%.

5.7.5. Измерение зазоров между сталью ротора и статора должно производиться для электродвигателей мощностью 100 кВт и более, если позволяет конструкция электродвигателей. Величины воздушных зазоров в диаметрально противоположных точках, сдвинутых относительно оси ротора на 90^0, не должно отличаться более чем на 10% от средней.

5.7.6. Работа электродвигателей на холостом ходу должна быть проверена в течение I ч. Величина тока холостого хода электродвигателей не нормируется.

5.7.7. Для электродвигателей, имеющих подшипники скольжения, должна быть замерена величина разбега ротора в осевом направлении, которая должна быть не более 2-4 мм.

5.8. Испытания аппаратов вторичных цепей и электропроводок напряжением до 1000 В

5.8.1. Величины сопротивления изоляции аппаратов, вторичных цепей и электропроводок напряжением до 1000 В должны быть не менее приведенных в табл. II.

5.8.2. Величина испытательного напряжения промышленной частоты изоляции аппаратов, их катушек и вторичных цепей со

Таблица II

Наименование испытываемой изоляции	Напряжение мегометра В	Наименьшая величина сопротивл. изоляции МоМ	Примечание
Катушки контактов, магнитных пускателей и автоматов	от 500 до 1000		
Вторичные цепи защиты, управления, замерения и т.п.		0,5	Производится со всеми присоединенными аппаратами (катушки приводов, контакторы, реле, приборы, вторичные обмотки трансформаторов тока и напряжения и т.п.)
Силовые и осветительные электропроводки	до 1000		Сопротивление изоляции при снятых плавких вставках измеряется на участке между смежными предохранителями или за последними предохранителями между любыми проводами. При измерении сопротивления в силовых цепях должны быть отключены электроприемники, а также аппараты, приборы и т.п. При измерении сопротивления в осветительных цепях и цепях сигнализации лампы должны быть вывинчены.

всеми присоединительными аппаратами (катушки, проводники, контакторы, реле, приборы, вторичные обмотки трансформаторов тока и напряжения и т.п.) принимается равной 1000 В.

Продолжительность приложения испытательного напряжения - 1 минута.

5.8.3. При проверке действия максимальных, минимальных и независимых расцепителей с номинальным током 200 А и более пределы работы должны соответствовать заводским данным.

5.8.4. При проверке фазировки распределительных устройств и присоединений должно иметь совпадения фаз.

5.9. Испытания трубных проводок

5.9.1. Полностью смонтированные трубные проводки подвергаются внешнему осмотру и испытаниям на плотность.

Внешним осмотром проверяется соответствием смонтированных трубных проводок проекту.

При проверке на плотность на места соединений труб и приборов с ними наносится пенообразующий раствор.

5.10. Монтаж логических управляющих устройств

5.10.1. Силовые, измерительные цепи 12В управляющих логических устройств (далее в тексте УЛУ) прокладывать отдельными кабелями, а при прокладке проводами, в отдельных защитных трубах. Защитные трубы и гибкие металлические рукава должны быть заземлены.

5.10.2. При наладке УЛУ из-за возможности выхода из строя логических элементов, нельзя использовать прозвонку как способ наладки. Основным способом наладки УЛУ является контроль выходных сигналов при подаче фиксированных сигналов на входе. Измерение сопротивления изоляции функциональных блоков и УЛУ в целом выполняется по ГОСТ 2933-74. Измерения проводятся относительно металлического корпуса для следующих точек схемы: общая (нулевая) цепь питания логических элементов, гальванически не связанные с цепями питания логических элементов и корпусом выводы входных и выходных элементов; трансформаторов, реле и других аппаратов. Измерение сопротивления изоляции других входных и выходных цепей производится индивидуально для каждой цепи.

Сопротивление изоляции измеряется мегомметром на напряжение 500 в. Сопротивление изоляции при температуре окружающей среды 298±10 К (+25±10°С) и относительной влажности не более 80% должно быть не менее 20 МоМ.

Приложение I
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т
обезжиривания оборудования

Гор. _____ "____" _____ 19___г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что сего числа произведено обезжиривание _____
(наименование оборудования, чертежа,

_____
заводской №, завод-изготовитель)

Обезжиривание производилось _____
(наименование растворителя, его

_____
марка, ГОСТ или ТУ, метод обезжиривания)

Названное оборудование обезжиривалось _____
(указать по какой

_____
причине производилось обезжиривание)

Заключение:

Оборудование считать обезжиренным.

Представители:

_____	_____	_____
(монтажной организ.)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
_____	_____	_____
(заказчика)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
_____	_____	_____
(шеф-персонала)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Приложение 2
Обязательное

_____

_____

(наименование монтажной организации)

А К Т

готовности объекта к производству монтажных работ

Гор. _____ "____"_____19___г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что объект (здание, сооружение, цех) _____
(наименование)

_____

с "____"_____19___г. готов к производству монтажных работ в соответствии с требованиями _____
(наименование СНиП)

Особые замечания: _____

_____

Приложение _____

_____

Представители:

_____	_____	_____
(строительной организ.)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
_____	_____	_____
(монтажной организ.)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
_____	_____	_____
(заказчика)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
_____	_____	_____
(шеф-персонала)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Приложение 3
Обязательное

_____

_____

(наименование монтажной организации)

А К Т

готовности фундамента (основания) к производству монтажных работ

Гор. _____ "____"_____19____г.

Предприятие (заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что фундамент (основание) под _____

_____
(наименование оборудования)

выполненный(ное) по проекту _____

_____
(номер чертежа, дата его составления и наименование проектной

_____
организации)

соответствует основным и привязочным размерам проекта и готов к производству монтажных работ.

Особые замечания _____

_____

Приложение: 1. Исполнительная схема _____

2. _____

3. _____

Представители:

(строительной организ.)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(монтажной организ.)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(технадзора заказчика)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(шефперсонала)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Приложение 4
Обязательное

_____

_____

(наименование монтажной организации)

А К Т

на приемку оборудования в монтаж

Гор. _____ "____" _____ 19___ г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что представитель заказчика сдал, а представитель монтажной организации принял в монтаж оборудование:

_____

Наименование _____

Тип и марка _____

Заводской № или маркировка _____

_____

Завод-изготовитель _____

Дата изготовления оборудования _____

Дата поступления оборудования на склад заказчика _____

_____

При приемке оборудования в монтаж установлено следующее:

I. Оборудование соответствует / не соответствует проектной спецификации или чертежу (если не соответствует, указать в чем _____

_____

_____

_____

2. Оборудование передано ~~комплектно~~ некомплектно (указать состав комплекта и технической документации, по которой произведена приемка и какая некомплектность _____

_____

3. Дефекты на наружном осмотре оборудования ~~не обнаружены~~ обнаружены (если обнаружены, подробно перечислить все обнаруженные дефекты)

_____

_____

_____

Примечание. Дефекты, которые могут быть обнаружены при ревизии, монтаже и испытании оборудования, подлежат актированию особо.

Заключение о пригодности к монтажу (при наличии дефектов, при некомплектности оборудования подробно указать какие работы необходимо произвести до монтажа, кто их выполняет и сроки)

_____

_____

_____

_____

Представители:

_____	_____	_____
(заказчика)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
_____	_____	_____
(монтажной организ.)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
_____	_____	_____
(шефперсонала)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Приложение 5
Обязательное

А К Т

о проведении работ по заземлению аппаратов блока разделения воздуха для защиты от статического электричества

г.р._____ "____"_____197__г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____.
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что проведены работы по заземлению аппаратов блока разделения _____

З а к л ю ч е н и е

Работы по заземлению аппаратов выполнены в соответствии с требованиями монтажных чертежей и ОСТ 26-04-2563-79.

Представители:

(монтажной организации)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(заказчика)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(шефперсонала)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Приложение 6
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т
испытания оборудования на плотность и прочность

гор._____ "____"_____197__г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что сего числа произведены осмотр (внутренний в доступных местах) и гидравлическое пневматическое испытание пробным давлением:
(ненужное зачеркнуть)

Корпуса _____МПа (_____кгс/см^2)

Трубной части _____МПа (_____кгс/см^2)

Рубашки _____МПа (_____кгс/см^2)

_____

_____

_____
(наименование смонтированного оборудования и его краткая техническая характеристика и количество единиц)

Во время испытания оборудование находилось в течение ____ ____ минут под пробным давлением (или под наливом воды), после чего давление постепенно было снижено до рабочего, которое поддерживалось в течение _____ мин.

При осмотре оборудования установлено, что _____.

_____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оборудование считать выдержавшим гидравлическое, пневматическое (ненужное зачеркнуть) испытание пробным давлением и годным к работе при рабочем давлении:

Корпуса _____ МПа (_____ кгс/см^2)

Трубной части _____ МПа (_____ кгс/см^2)

Рубашки _____ МПа (_____ кгс/см^2)

Представители:

(монтажной организации)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(заказчика)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(шефперсонала)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Приложение 7
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т
о выявленных дефектах оборудования

гор. _____ "___"_____197__г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

_____

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что в процессе ревизии, монтажа и испытания (подчеркнуть стадию) принятого в монтаж по акту _____ от "___"_____197__г. оборудования:

наименование _____

тип и марка _____

заводской № или маркировка _____

номер чертежа и проектная организация _____
(для нестандартного оборудования)

Завод-изготовитель _____

Дата изготовления оборудования _____

Дата поступления оборудования на склад _____

Обнаружены следующие дефекты: _____

_____
(перечислить все обнаруженные дефекты, при необходимости приложить эскиз или сослаться на номер чертежа и позицию детали)

Для устранения выявленных дефектов необходимо:

_____
(указать мероприятия или работы, которые подлежат выполнению для устранения дефектов, исполнители и сроки выполнения)

Представители:

(заказчика)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(подрядчика-монтажной организации)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(завода-изготовителя - шефперсонала)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Приложение 8
Обязательное

(наименование монтажной организации)

А К Т
испытания арматуры

гор._____ "___" _____ I9___ г.

Предприятие (заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что сего числа произведены наружный осмотр и испытание арматуры, изготовленной (поставленной) заводом-поставщиком _____

Характеристика и условия испытания арматуры

Наименование арматуры	Тип и марка	Заводской №	Условный проход в мм	Испытательное давление в МПа (избыточных) (кгс/см²)		Примечание
				на прочность	на плотность	

При осмотре и испытании арматуры дефектов не обнаружено. Арматура считается выдержавшей испытание на прочность и плотность и пригодной для монтажа.

Представители:

(монтажной организ.)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(заказчика)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(монтажной организ.)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Приложение 9
Обязательное

(наименование монтажной организации)

А К Т

о выявленных дефектах арматуры

гор._____ "___"_____19___г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что в процессе ревизии, монтажа и испытания (подчеркнуть стадию) обнаружены следующие дефекты арматуры:

Характеристика, условия испытания, обнаруженные дефекты арматуры

Наименование арматуры	Тип и марка	Заводской №	Условный проход в мм	Испытательное давление в МПа (избыточных) (кгс/см²)		Обнаруженные дефекты
				на прочность	на плотность	

Для устранения выявленных дефектов необходимо:

(указать работы по устранению дефектов,

исполнителей и сроки выполнения)

Представители:

(заказчика)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(подрядчика-монтажной организации)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(завода-изгот.шефперсонала)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Приложение 10
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т

о регулировке предохранительного клапана

гор._____ "___"_____19___г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что произведена регулировка предохранительного клапана чертеж _____ заводской №___ _____устанавливаемого _____
(указать место установки

_____
клапана)

Клапан отрегулирован в соответствии с ОСТ 26-04-538-79 и указаниями чертежа на открытие при давлении _____ и опломбирован.

Представители:

(монтажной организации)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(заказчика)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(шеф-персонала)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Приложение II
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т

контроля расположения аппаратов в блоке разделения

гор._____ "___"_____19___г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что произведен контроль расположения аппаратов, черт._____

в блоке разделения _____ заводской №_____

Результаты проверки _____

_____

_____

_____

Заключение

Аппараты чертеж _____

установлены согласно указаниям чертежа и ОСТ 26-04-538-79 и допускаются в обвязке трубопроводами.

Представители:

(монтажной организ.) (должность, ф.и.о.) (подпись)

(заказчика) (должность, ф.и.о.) (подпись)

(шеф-персонала) (должность, ф.и.о.) (подпись)

Приложение I2
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т
на выверку ректификационной колонны

Гор._____ "___"_____I9___г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что произведена выверка ректификационной колонны

чертеж _____ заводской №_____

блока разделения типа _____

Выверка производилась _____
(указать метод выверки)

_____

Результаты выверки _____

_____

Заключение

Колонна чертеж _____ установлена согласно указаниям чертежей и ОСТ 26-04-538-79 и допускается к обвязке трубопроводами.

Представители:

(монтажной организ.) (должность, ф.и.о.) (подпись)

(заказчика) (должность, ф.и.о.) (подпись)

(шеф-персонала) (должность, ф.и.о.) (подпись)

Приложение I3
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т

монтажа насадки фильтра, адсорбера, фильтра-адсорбера

Гор._____ "___"_____I9__г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что сего числа произведен монтаж насадки фильтра, адсорбера, фильтра-адсорбера. Чертеж
(ненужное зачеркнуть)

_____ заводской №_____, изготовленный _____ (завод-

_____
изготовитель)

Монтаж насадки с установкой решеток, фильтрующих элементов, засыпкой адсорбента
(ненужное зачеркнуть)

_____ марки _____ГОСТ_____ в количестве _____ кг произведены в соответствии с требованиями ОСТ 26-04-538-79 и указаниями рабочих чертежей.

Представители:

(монтажной организ.)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(заказчика)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(шеф-персонала)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Приложение I4
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т
монтажа насадки регенератора

Гор._____ "____"_____I9____г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что в период "____"_____ _____I9___г. по "____"_____I9___г. произведен монтаж насадки регенератора черт._____ заводской №_____, изготовленного _____

_____
(завод-изготовитель)

Монтаж насадки с установкой решеток, засыпкой базальта
(ненужное зачеркнуть)
укладкой дисков произведен в соответствии с требованиями ОСТ 26-04-538-79 и указаниями рабочих чертежей.

Количество насадки загруженной по зонам

Номера по порядку	Тип насадки	Номер зоны	Един. изм.	Количество	Примечание

Представители:

(монтажной организации)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(заказчика)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(шеф-персонала)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Приложение I5
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т
испытания технологических трубопроводов на
прочность и плотность

Гор._____ "____"_____19____г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что сего числа произведено _____
(вид испытания)

испытание трубопроводов.

_____
(наименование линий и их границ)

_____

_____

Рабочее давление трубопроводов _____МПа (_____кгс/см^2)

Испытание произведено в соответствии со СНИП-I9-62

На прочность давлением _____МПа (избыточных)(_____кгс/см^2)

На плотность давлением _____МПа (избыточных)(_____кгс/см^2)

Во время испытания никаких дефектов или течи в трубопроводах не обнаружено.

Трубопроводы, перечисленные в настоящем акте, считать выдержавшими испытание.

Представители:

(монтажной организ.)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(заказчика)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(шеф-персонала)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Приложение 16
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т

испытания замыкающих кольцевых швов трубопроводов блока разделения воздуха

Гор._____ "____"_____19____г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что в период с "____"_____19____г. по "____"_____19____г. было произведено испытание совместно с аппаратами замыкающих кольцевых швов трубопроводов блока разделения типа _____ заводской № _____ производительностью _____ _____ изготовленного _____

Испытания проводились в соответствии с ОСТ 26-04-538-79 пневматически, гидравлически на пробное давление, равное 1,25 (ненужное зачеркнуть)
Рраб в течение 5 минут с принятием необходимых мер по технике безопасности.

Давление составляло:

для системы высокого давления

_____МПа (_____кгс/см^2)

для системы среднего давления

_____МПа (_____кгс/см^2)

для системы низкого давления _____МПа (_____кгс/см^2)

Затем давление было снижено до рабочего:

для системы высокого давления

_____МПа (_____кгс/см^2)

для системы среднего давления

_____МПа (_____кгс/см^2)

для системы низкого давления

_____МПа (_____кгс/см^2)

Были проверены на плотность все замыкающие (монтажные) кольцевые швы.

Контроль швов производился:

под давлением - обмыливанием

без давления - рентгенопросвечиванием, гаммадефектоскопией.
(ненужное зачеркнуть)

Пропусков не обнаружено.

Испытания замыкающих кольцевых швов произведено в полном соответствии с ОСТ 26-04-538-79.

Блок разделения типа _____заводской №_____считать подготовленным к тепловой опрессовке.

Представители:

(монтажной организ.) (должность, ф.и.о.) (подпись)

(заказчика) (должность, ф.и.о.) (подпись)

(шеф-персонала) (должность, ф.и.о.) (подпись)

Приложение 17
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т
на установку диафрагмы

Гор._____ "____"_____19____г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что сего числа произведена установка диафрагмы черт._____диаметр отверстия____мм на трубопроводе _____
(наименование трубопровода, черт.)

_____блока разделения тип_____зав.№_____

изготовленного _____
(завод-изготовитель)

Диафрагма установлена в соответствии с указаниями ОСТ 26-04-538-79 и чертежей.

Представители:

_____ _____ _____
(монтажной организации) (должность, ф.и.о.) (подпись)

_____ _____ _____
(заказчика) (должность, ф.и.о.) (подпись)

_____ _____ _____
(неф-персонала) (должность, ф.и.о.) (подпись)

Приложение 18
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т

проверки смонтированного блока разделения воздуха
на соответствие монтажно-технологической схеме

Гор._____ "___"_____19___г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что в период с "___"___
_____19___г. по "___"_____19___г. произведена проверка смонтированного блока разделения типа _____ заводской №_____на соответствие монтажно-технологической схеме.

Отклонений не обнаружено.

Мелкие трубопроводы, монтируемые без чертежей, выполнены в соответствии с требованиями ОСТ 26-04-538-79.

Заключение:

Блок разделения воздуха готов к продувке и первой теплой опрессовке.

Представители:

(монтажной организации)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(заказчика)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(поф-персонала)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Приложение 19
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т

продувки регенераторов с каменной насадкой от пыли

Гор._____ "____"_____19____г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что в период с "____"_____ _____19____г. по "____"_____19____г. была произведена продувка регенераторов блока разделения воздуха типа _____ зав.№_____, изготовленного

_____
(завод-изготовитель)

Продувка регенераторов с каменной насадкой от пыли произведена в соответствии с требованиями ОСТ 26-04-538-79 и указаниями _____
(наименование инструкции

_____
по пуску и обслуживанию агрегата разделения)

Содержание пыли в воздухе и контролируемых точках по окончании продувки не превышает допустимого.

Приложения: 1. Паспорт-сертификат на партии базальта шт
2. Выписка из журнала лабораторных анализов по продувке регенераторов - экз.

Представители:

(монтажной организ.)	(должность,ф.и.о.)	(подпись)
(заказчика)	(должность,ф.и.о.)	(подпись)
(нефперсонала)	(должность,ф.и.о.)	(подпись)

Приложение 20
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т
продувки блока разделения воздуха

Гор._____ "____"_____I9___г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что в период с "____"_____I9___г. по "____"_____I9___г. была произведена продувка блока разделения воздуха типа _____ зав.№_____ изготовленного _____

_____
(завод-изготовитель)

Продувка произведена в соответствии с требованиями ОСТ 26-04-538-79 и указаниями: _____
(наименование инструкции по

_____
пуску и обслуживанию агрегата разделения)

с разъединением следующих фланцевых соединений, см.схему____.

_____

_____

Заключение:

Блок разделения воздуха полностью продут и подготовлен к последующим технологическим операциям.

Представители:

(монтажной организации) (должность, ф.и.о.) (подпись)

(заказчика) (должность,ф.и.о.) (подпись)

(шефперсонала) (должность,ф.и.о.) (подпись)

Приложение 21
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т

о _____ теплой опрессовке блока разделения
(номер теплой опрессовки)

Гор._____ "____"_____19____г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что в период с "____"____ _____19____г. по "____"_____19____г. была произведена теплая опрессовка блока разделения №_____ изготовленного _____ производительностью_____ _____ $м^3$/час.

Все испытания производились в соответствии с ОСТ 26-04-538-79 пневматически на соответствующие рабочие давления.

В процессе испытания получены следующие результаты:

1. Испытание блока на герметичность.

При испытании поддерживались следующие постоянные давления:

а) в системе аппаратов и коммуникаций высокого давления
Р= _____МПа (_____кгс/$см^2$)

б) в системе аппаратов и коммуникаций среднего давления
Р= _____МПа (_____кгс/$см^2$)

в) в системе аппаратов и коммуникаций низкого давления
Р= _____МПа (_____кгс/$см^2$)

При испытании все места фланцевых соединений паяных и сварных швов были проверены путем обмыливания раствором, при этом пропусков не оказалось.

При испытании арматуры жидкостных линий адсорберов и фильтров установлена абсолютная их герметичность в затворе.

2. Испытание системы высокого давления.

а) При испытании системы аппаратов и коммуникаций высокого давления были закрыты следующие вентили (смотри схему чертеж _____) позиции _____

_____

и установлены заглушки в следующих местах _____

_____

б) В систему через вентиль поз._____ было дано первоначальное давление Рк=_____МПа (_____ _____кгс/см^2), после чего система была отключена.

По истечении _____ мин / час давление стало

Рк= _____МПа (_____кгс/см^2)

Температура окружающей среды в начале и конце испытаний составляла Ткач = К (^{0}С); Ткон = К (^{0}С)

Падение давления за I час составляет _____МПа(___ _____кгс/см^2) при допустимом _____МПа (_____ _____кгс/см^2) и находится в пределах нормы.

3. Испытание системы среднего давления (без регенераторов)

а) при испытании системы аппаратов среднего давления были закрыты следующие вентили (см. схему чертеж _____) позиции _____

_____

б) в систему через вентиль поз._____ было дано первоначальное давление Рн_____МПа(_____ _____) после чего система была отключена.

По истечении _____ мин. давление стало
час

Рк= _____МПа (_____кгс/см^2)

Температура окружающей среды в начале и конце испытаний составляла Тнач_____К (^{0}С), Ткон= К (^{0}С).

Падение давления за I час составляет _____МПа. (_____кгс/см^2) при допустимом _____ МПа. (_____кгс/см^2) и находится в пределах нормы.

4. Испытание системы низкого давления (без регенераторов)

а) При испытании системы аппаратов и коммуникаций низкого давления были закрыты следующие вентили (см.схему,чертеж №__ _____) позиции _____

_____

и установлены заглушки в следующих местах _____

_____

б) в систему через вентиль поз._____ было дано первоначальное давление Рн= _____МПа (_____кгс/см^2); после чего система была отключена.

По истечении _____ мин. давление стало
час

Рк = _____МПа (_____ кгс/см^2)

Температура окружающей среды в начале и конце испытаний составляла Тнач= К (^{0}С), Ткон= К (^{0}С).

Падение давления за I час составляет _____ МПа (_____ кгс/см^2) при допустимом _____ МПа (_____кгс/см^2) и находится в пределах нормы.

5. Испытание регенераторов

При испытании производилась проверка на герметичность клапанов принудительного действия и автоматических клапанов азотных и кислородных регенераторов.

5.1. Воздушные клапаны принудительного действия

а) При испытании были закрыты следующие клапаны и вентили (см.схему чертеж _____) позиции _____

_____

и установлены заглушки в следующих местах _____

б) В коллектор воздуха низкого давления было дано рабочее давление Р_____МПа (_____кгс/см^2), которое поддерживалось в течение всего периода испытания постоянным.

в) Замер пропусков определялся соответственно через вентили позиции _____

г) При испытании были установлены следующие пропуски:

Номер регенератора	Наименование регенератора	Пропуск в дм^3/мин.		Примечание
		допускаемый по ОСТ 26-04-538-79	полученный при испытании	

5.2. Выхлопные и перепускные азотные и кислородные клапаны принудительного действия и клапаны "сквозной" петли.

а) При испытании были закрыты следующие клапаны и вентили (см.схему чертеж _____) позиции _____

_____

при установленных заглушках в следующих местах _____

б) В регенераторы из коллектора воздуха низкого давления через вентили _____ было дано первоначальное давление Рн=_____МПа (_____кгс/см^2), после чего регенераторы были отключены.

в) Замер пропусков определялся соответственно через вентили позиции _____.

г) При испытании получены следующие пропуски:

Номер регенератора	Наименование регенератора	пропуски в дм^3/мин						Примечание
		выхлопные		перепускные		сквозной петли		
		допускаемые по ОСТ 26-04-538-79	полученные при испытании	допускаемые по ОСТ 26-04-538-79	полученные при испытании	допускаемые по ОСТ 26-04-538-79	полученные при испытании	

5.3. "Петлевые" клапаны (принудительного действия или автоматические):

а) при испытании были закрыты следующие клапаны и вентили (см.схему,чертеж _____) поз. _____

_____

при установленных заглушках в следующих местах _____.

_____

б) "петлевые" клапаны принудительного действия соседних регенераторов были установлены в положение _____

_____

в) в регенераторы (клапанные коробки – в случае автоматических "петлевых" клапанов) через вентили _____ было дано первоначальное давление Рн=_____МПа (_____ кгс/см^2);

г) замер пропусков определялся соответственно через вентили поз. _____

_____

_____

д) при испытании были получены следующие пропуски:

Номер регенератора	Наименование регенератора	Пропуски в дм^3/мин		Примечание
		допускаемые по ОСТ 26-04-538-79	полученные при испытании	

_____

5.4. Автоматические воздушные клапаны:

а) При испытании были закрыты следующие клапаны и вентили (см.схему,чертеж _____) позиции _____

_____

и установлены заглушки в следующих местах _____

_____

б) В нижнюю колонну было дано рабочее давление _____ _____МПа (_____кгс/см^2), которое во все время испытания поддерживалось постоянным.

в) Замер пропусков определяется соответственно через вентили _____

г) При испытании были установлены следующие пропуски:

Номер регенератора	Наименование регенератора	Общий пропуск в $дм^3$/мин за время мин.	Пропуск в $дм^3$/мин		Примечание
			полученный при испытании	допускаемый по ОСТ 26-04-538-79	

5.5. Автоматические кислородные и азотные клапаны.

а) При испытании были закрыты следующие клапаны и вентили (см.схему, чертеж _____) позиции _____

б) Замер пропусков определялся соответственно через вентили _____

в) При испытании получены следующие пропуски:

Номер регенератора	Наименование регенератора	Время испытания в мин.	Общий пропуск в $дм^3$	Пропуск в $дм^3$/мин	
				полученный при испытании	допускаемый по ОСТ 26-04-538-79

5.6. Испытание вентилей аппаратов, подвергающихся частичному отогреву.

Замер пропусков производился в соответствии с п. 3.I.3. ОСТ 26-04-538-79.

При испытании были установлены следующие пропуски:

Наименование вентиля	Пропуски в $дм^3$/мин		Примечание
	полученный при испытании	допускаемый по ОСТ 26-04-538-79	

5.7. Испытание на плотность адсорберов на потоке жидкости

Испытание проводилось в соответствии с ОСТ 26-04-538-79. При испытании были получены следующие результаты:

Наименование адсорбера, черт. зав. №	Начальное давление	Примечание

Падение давления во всех указанных адсорберах в течение 3-х часов не обнаружено.

Заключение

Все испытания произведены в полном соответствии с ОСТ 26-04-538-79.

Блок разделения _____ считать подготовленным к холодной опрессовке.

Представители:

(монтажной организ.) (должность, ф.и.о.) (подпись)

(заказчика) (должность, ф.и.о.) (подпись)

(шеф-персонала) (должность, ф.и.о.) (подпись)

Приложение 22
Обязательное

_____

_____.
(наименование монтажной организации)

А К Т

испытания блока на перепуск из одной системы давления в другую

Гор._____ "___"_____19___г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что в период _____ теплой опрессовки проведено испытание на перепуск из системы _____ давления в систему _____ _____ давления блока разделения, тип _____ зав. № _____, изготовленного _____
(завод-изготовитель)

Испытания производились следующим образом:

а) были закрыты следующие вентили (смотри схему, чертеж _____) позиции _____ и установлены заглушки в следующих местах _____

б) в систему _____ давления через вентиль позиции ___ _____ было дано начальное давление Рн=_____МПа (_____кгс/см^2), которое поддерживалось в течение всего периода испытаний постоянным;

в) контроль перетока в систему давления осуществлялся через вентили позиции _____

г) перепуск из системы _____ давления в систему _____ давления отсутствует.

Представители:

(монтажной организ.)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(заказчика)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(шеф-персонала)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Прилжение 23
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т

сравнительной теплой опрессовки блока разделения воздуха

Гор._____ "____"_____19____г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что в период с "____"_____ _____197__г. по "____"_____197__г. были произведены вторая теплая опрессовка при снятых заглушках и третья теплая опрессовка блока разделения воздуха тип_____ зав.№_____ изготовленного _____

_____
(завод-изготовитель)

Все испытания производились в соответствии с ССТ 26-04-538-79 на соответствующее рабочее давление.

В процессе испытания получены следующие результаты:

I. Испытание блока на герметичность

При испытании поддерживались следующие постоянные давления

а) в системе аппаратов и коммуникаций высокого давления

Р=_____МПа (_____кгс/см^2)

б) в системе аппаратов и коммуникаций среднего давления

Р=_____МПа (_____кгс/см^2)

в) в системе аппаратов и коммуникаций низкого давления

Р=_____МПа (_____кгс/см^2)

При испытании все места фланцевых соединений, паяных и сварных швов были проверены путем обмыливания раствором, при этом пропусков не оказалось;

г) при испытании арматуры жидкостных линий установлена абсолютная их герметичность в затворе;

д) при испытании на плотность адсорберов на потоке жидкости падение давления в течение 3 часов отсутствует.

2. Испытание системы высокого давления

а) При испытании системы аппаратов и коммуникаций высокого давления были закрыты следующие вентили (см.схему, чертеж _____)позиции _____

б) в систему через вентиль поз._____было дано начальное давление Рн=_____МПа (_____ кгс/см^2) после чего система была отключена.

По истечении _____часов давление стало Рк=_____ _____МПа (_____ кгс/см^2).

Температура окружающей среды в начале и в конце испытаний составляла:

Тн=_____К (_____^{0}С); Тк=_____К (_____^{0}С)

Падение давления за I час составляет _____МПа (_____кгс/см^2) и находится в пределах нормы.

3. Испытание системы среднего давления (без регенераторов)

а) При испытании системы аппаратов и коммуникаций среднего давления были закрыты следующие вентили (см.схему,чертеж _____) позиции _____

_____

б) В систему через вентиль поз._____было дано начальв-

ное давление Рн=_____МПа (_____кгс/см^2) после чего система была отключена.

По истечении _____ часов давление стало:

при 2-й теплой опрессовке Рк=_____МПа(_____кгс/см^2)

при 3-й теплой опрессовке Рк=_____МПа(_____кгс/см^2)

Температура окружающей среды в начале и в конце испытаний составляла:

при 2-й теплой опрессовке Тн=_____К; Тк=_____К.

при 3-й теплой опрессовке Тн=_____К; Тк=_____К

Величина падения давления во время 3-й теплой опрессовки не превышает величину падения давления при 2-й теплой опрессовке и находится в пределах нормы.

4. Испытание системы низкого давления (совместно с регенераторами и системой среднего давления)

а) при испытании системы аппаратов и коммуникаций низкого давления были закрыты следующие вентили (см.схему, чертеж _____) позиция _____

_____

б) в систему через вентиль поз._____было дано начальное давление Рн=_____МПа (_____кгс/см^2), после чего система была отключена.

По истечении _____ часов давление стало:

при 2-й теплой опрессовке Рк=_____МПа(_____кгс/см^2)

при 3-й теплой опрессовке Рк=_____МПа(_____кгс/см^2)

Температура окружающей среды в начале и в конце испытаний составляла:

при 2-й теплой опрессовке Тн=___К(_____^{0}С);Тк=___К(___^{0}С)

при 3-й теплой опрессовке Тн=___К(_____^{0}С);Тк=___К(___^{0}С)

Величина падения давления во время 3-й опрессовки не превышает величину падения во время 2-й теплой опрессовки и находится в пределах нормы.

в) при испытании производилась проверка на герметичность клапанов принудительного действия и автоматических клапанов регенераторов и были установлены следующие пропуски:

Наименование	Пропуск в дм.^{3}/мин		
	2-я теплая опрессовка	3-я теплая опрессовка	допускаемый по ОСТ 26-04-538-79
Воздушные клапаны принудительного действия:			
регенератор			
Выхлопные и перепускные клапаны принудительного действия и клапаны "сквозной петли"			
регенератор			
Автоматические воздушные клапаны:			
регенератор			
Автоматические газовые клапаны:			
регенератор			
Детлевые клапаны:			
регенератор			

Заключение:

Блок разделения воздуха считать полностью выдержавшим испытания.

Представители:

(монтажной организ.)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(заказчика)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(шеф-персонала)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Приложение 24
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т

о холодной опрессовке блока разделения воздуха

Гор._____ "____"_____19____г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что смонтированный блок разделения воздуха тип_____зав.№_____, изготовленный _____ и прошедший теплую опрессовку (см. акт _____ от "____"_____19____г., был поставлен "____"_____19____г.
(завод-изготовитель)

Во время холодной опрессовки велся журнал, в котором подробно отражены все испытания.

После холодной опрессовки был произведен отогрев блока разделения и подтяжка фланцевых соединений. Холодная опрессовка производилась в соответствии с указаниями ОСТ 26-04-538-79 и указаниями _____
(наименование инструкции по пуску и

_____
обслуживанию агрегата разделения воздуха)

Приложение. Выписка из журнала холодной опрессовки - 1 экз.

Заключение

Блок разделения воздуха готов к последующим технологическим испытаниям.

Представители:

(монтажной организ.)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(пуско-наладочной организации)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(шеф-персонала)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Приложение 25
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т

на готовность блока разделения воздуха к изолированию

Гор._____ "____"_____19____г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что в блоке _____
(индекс)

заводской №_____выполнены все теплые и холодные опрессовки, поврежденные лакокрасочные покрытия восстановлены, убраны все монтажные перекрытия и приспособления, удалена вода из блока.

Заключение

Блок подготовлен к изолированию.

Представители:

(монтажной организ.) (должность, ф.и.о.) (подпись)

(заказчика) (должность, ф.и.о.) (подпись)

(шеф-персонала) (должность, ф.и.о.) (подпись)

Приложение 26
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т
на изолирование блока разделения

Гор._____ "____"_____I9____г.

Предприятие (Заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что произведено изолирование блока разделения _____заводской №_____
(индекс)

Заключение

Изолирование произведено согласно требованиям чертежей и ОСТ 26-04-538-79.

Представители:

(монтажной организации)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(заказчика)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)
(завода-изготовителя-шеф-персонала)	(должность, ф.и.о.)	(подпись)

Приложение 27
Обязательное

_____

_____
(наименование монтажной организации)

А К Т

приемки оборудования для комплексного опробования и для предъявления в эксплуатацию

_____
(наименование оборудования, линии, установки, агрегата)

смонтированного в _____
(наименование здания, сооружения, цеха)

входящего в состав _____
(наименование предприятия, его

_____
очереди, пускового комплекса)

Гор. _____ "____" _____ 19___г.
(местонахождение)

Рабочая комиссия, назначенная _____
(наименование предприятия

_____
или организации заказчика, назначившей рабочую комиссию)

приказом от "____" _____ 19___г. в составе:

председателя _____
(фамилия, имя, отчество, занимаемая должность)

членов комиссии _____
(фамилия, имя, отчество, занимаемая должность)

_____

представителей привлеченных организаций _____
(фамилия, имя, отчество,

_____
занимаемая должность и наименование организации)

_____

произвела осмотр оборудования и проверку монтажных работ, выполненных _____
(наименование монтажной организации)

и составила настоящий акт о нижеследующем:

1. К приемке предъявлено следующее законченное монтажом оборудование:_____
(перечень смонтированного оборудования и его

_____
краткая техническая характеристика)

2. Монтажные работы выполнены по проекту_____
(наименование

_____
проектной организации, номера чертежей и дата их составления)

3. Дата начала монтажных работ_____

4. Дата окончания монтажных работ_____.

5. Рабочей комиссией произведены следующие дополнительные испытания оборудования (кроме испытаний и опробований, зафиксированных в исполнительной документации, предъявленной генподрядчиком):_____

_____

6. Имеющиеся недоделки в предъявленном к приемке оборудовании, не препятствующие комплексному опробованию, подлежат устранению организацией в сроки, указанные в приложениях_____

_____
(в приложении указать полный перечень недоделок, сроки их устра-

_____
нения и наименование организаций, обязанных устранить недоделки).

7. Перечень прилагаемой к акту приемо-сдаточной документации:_____

_____

Решение рабочей комиссии

Работы по монтажу предъявленного к приемке смонтированного оборудования выполнены в соответствии с проектом, строительными нормами и правилами ОСТ 26-04-538-79 и отвечают требованиям его приемки для комплексного опробования.

Предъявленное к приемке оборудование, указанное в п.I настоящего акта считать принятым с "___"_____I9___г.

для комплексного опробования на режимах_____

_____

с оценкой качества выполненных работ_____
(отлично, хорошо)

_____
(удовлетворительно)

Председатель рабочей комиссии _____
(подпись)

Члены рабочей комиссии _____
(подписи)

Представители привлеченных организаций _____
(подписи)

"Сдали"	"Приняли"
Представители генерального подрядчика и субподрядных организаций	Представители заказчика (застройщика)
_____ (подписи)	_____ (подписи)

Результаты комплексного опробования
на рабочих режимах

Заключение

Оборудование, указанное в п.I настоящего акта, прошло комплексное опробование с "____"_____I9____г. по "____"_____I9____г. в течение _____часов (дней) в соответствии с установленным Заказчиком порядком.

Оборудование, прошедшее комплексное опробование на рабочих режимах_____считать готовым к эксплуатации и принятым с "____"_____I9____г.

(для предъявления государственной приемочной комиссии, в _____с оценкой качества выполненэксплуатацию)

ных монтажных работ на_____(отлично,хорошо,удовлетворительно)

Выявленные и не устраненные в процессе комплексного опробования недоделки, не препятствующие нормальной эксплуатации, подлежат устранению организациями в сроки, указанные в приложении _____ к настоящему акту.

Председатель рабочей комиссии _____(подпись)

Члены рабочей комиссии _____(подписи)

Представители привлеченных организаций _____(подписи)

Приложение 28
Справочное

Защитные газы и электроды при сварке в среде защитных газов

1. В качестве защитного газа при дуговой сварке в среде защитных газов применяется аргон по ГОСТ 10157-73 или гелий по ТУ 51-689-75.

2. В качестве неплавящегося электрода применяется лантанированный вольфрамовый пруток марки ВЛ по ТУ 48-19-27-77.

Приложение 29
Справочное

Флюсы и газы для газовой сварки и пайки

1. Марки флюсов, их состав, температура пайки, назначение приведены в таблице

2. Многокомпонентные флюсы изготавливаются путем механического смешивания составляющих флюса.

3. Бура применяется в прокаленном и измельченном состоянии.

4. Флюс ПВ 209, замешанный на воде до пастообразного состояния годен к употреблению в течение не более 8 часов; бура, замешанная на воде – не более 24 часов. По истечении этих сроков использование для пайки этих флюсов не допускается.

5. Проверка активности порошкообразных флюсов, срок хранения которых истек, производится путем расплавления небольшого количества флюса и припоя на пластине, при этом проверка флюса ПВ 209 производится на пластине из стали марки 12Х18Н10Т с применением серебряного припоя, остальные флюсы – на медной пластине с применением медноцинковых припоев.

Флюс считается годным, если при его расплавлении поверхность пластины очищается от окислов и обеспечивается растекаемость припоя.

6. Остатки флюсов на основе буры следует удалять механическим способом (стальной щеткой, напильником, шабером и т.п.) с последующей протиркой сухой или слегка влажной ветошью.

7. Удаление остатков флюса производится тщательной промывкой горячей водой при температуре 340-360 К (70-90°С), а затем холодной водой, применяя жесткую волосяную щетку. После промывки паяемое соединение следует протереть сухой чистой ветошью.

8. В качестве горючих газов при пайке и сварке применяется ацетилен растворенный технический по ГОСТ 5457-75 или его заменители по ГОСТ 10196-62. Допускается применение ацетилена, полученного в генераторах из карбида кальция по ГОСТ 1460-76.

9. В качестве газа, поддерживающего горение, необходимо использовать кислород газообразный технический по ГОСТ 5583-78.

Марка флюса	Компоненты и количественный состав флюса (в %)	Обозначение стандарта	Температура пайки или сварки К (°С)	Назначение
Бура техническая прокаленная	-	ГОСТ 8429-69	от 1073 до 1323 (от 800 до 1050)	Для пайки и сварки неответственных соединений из меди припоями марки ЛК 62-0,5; Л63
	1. Борная кислота-25±2	ГОСТ 18704-78	от 1023 до 1373 (от 750 до 1100)	Для пайки меди припоем ЛК-62-0,5; соединений из углеродистых сталей и сочетания меди с углеродистой сталью припоем Л63
	2. Бура техническая, прокаленная-75±2	ГОСТ 8429-69		
ПВ 201	-	ГОСТ 23178-78	от 1123 до 1473 (от 850 до 1200)	
ПВ 209			от 823 до 1173 (от 550 до 900)	Для пайки соединений из меди и ее сплавов, аустенитных сталей и их сочетаний серебряными припоями
-	1. Бура техническая прокаленная-50±2	ГОСТ 8429-69	от 1023 до 1373 (от 750 до 1100)	Для газовой сварки латуни, пайки меди медноцинковыми припоями
	2. Кислота борная - 35±2	ГОСТ 18704-73		
	3. Натрий фосфорнокислый однозамещенный 2-водный технический	ГОСТ 245-76		

Приложение 30
Справочное

Испытания паяльщиков

1. Проверка квалификации паяльщиков и их аттестация производится квалификационной комиссией.

2. К испытаниям допускаются паяльщики в возрасте не моложе 18 лет и проработавшие по своей специальности не менее 3-х месяцев.

3. Проверка квалификации паяльщиков должна производиться не реже 1 раза в год. Паяльщики, работающие не менее года непрерывно по своей специальности и зарекомендовавшие себя высоким качеством работы, по решению квалификационной комиссии могут освобождаться от повторных испытаний каждый раз сроком до одного года, что оформляется протоколом квалификационной комиссии.

4. Паяльщик, прошедший испытания, но допустивший в работе систематический брак, должен быть лишен прав пайки и может быть допущен к сдаче повторных испытаний не ранее чем через один месяц.

5. Паяльщики должны проходить теоретические и практические испытания.

6. Теоретические испытания паяльщиков производятся с целью проверки их общетехнической и специальной подготовки по технологии пайки.

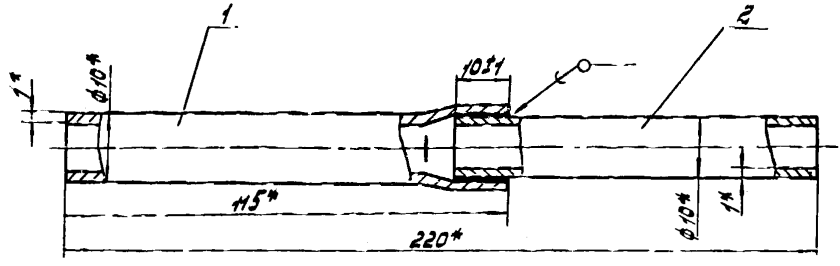
7. Практические испытания паяльщиков проводятся с целью проверки их производственных навыков путем пайки контрольных образцов.

8. Форма и размеры контрольных образцов приведены на черт. 1, 2, 3, 4. Количество образцов № 1, 3 – по 2 шт.
№ 2, 4 – по 1 шт.

Длина образцов может быть изменена в зависимости от типа машины для испытания механических свойств с учетом требований ГОСТ 3996-66.

9. Пайку контрольных образцов производить при горизонтальном положении оси образцов без их поворота вокруг оси.

Контрольный образец № I

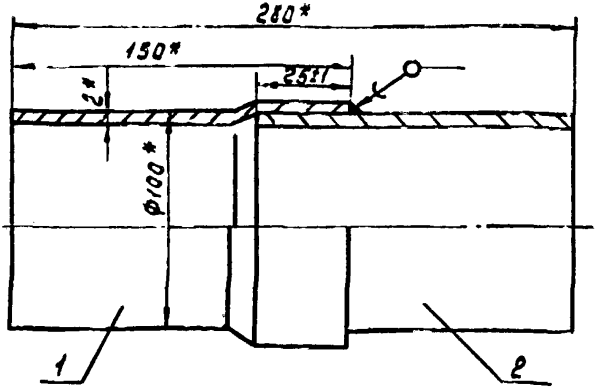


I – труба (МЗр по ГОСТ 859-66); 2 – труба (МЗр по ГОСТ 859-66)

Черт. I

* Размеры для справок; Припой /ПСр 25/ПСр 45 по ГОСТ I9738-74/

Контрольный образец № 2

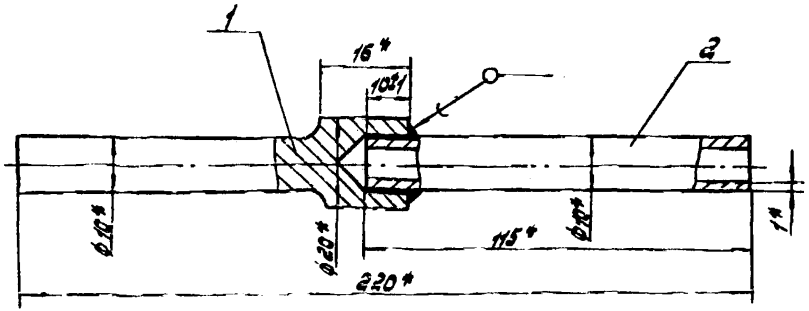


I - труба (М3р по ГОСТ 859-66); 2 - труба (М3р по ГОСТ 859-66)

Черт. 2

* Размеры для справок; Припой (латунь ЛК 62-0,5 по ГОСТ 16130-72)

Контрольный образец № 3



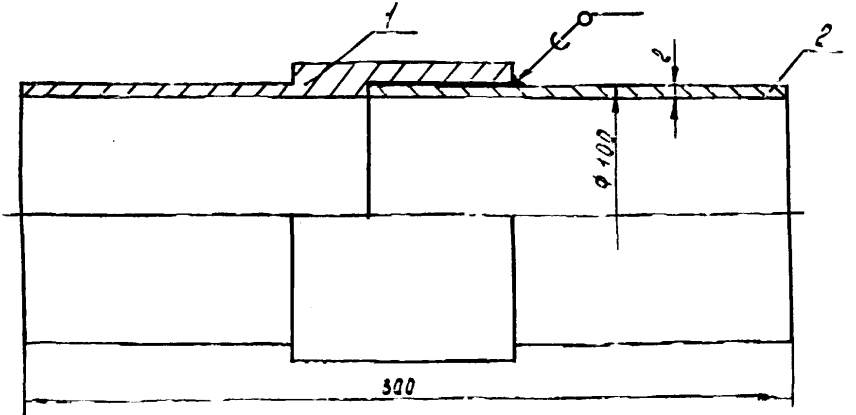
I - штуцер (ХЮ8НЮТ по ГОСТ 5632-72); 2 - труба (МЗр по ГОСТ 859-66)

Черт. 3

---

* Размеры для справок; Штуцер допускается изготовить сварным из 2-х частей; Припой /ПСр 45 по ГОСТ 19738-74/

Контрольный образец № 4



I - штуцер I00 (ОСТ 26-04-300-7I); 2 - труба (МЗр по ГОСТ 859-66)

Черт. 4

* Размеры для справок; Припой (ПСр 45 по ГОСТ I9738-74)

Подготовка поверхности под пайку, зазоры и пайка должны выполняться согласно требованиям настоящего стандарта.

10. На образцах должно быть нанесено клеймо паяльщика, производившего пайку.

11. Пайку контрольных образцов производить в присутствии одного из членов квалификационной комиссии.

12. Оценка качества паяных соединений контрольных образцов производится квалификационной комиссией в следующем порядке:

а) внешний осмотр паяных образцов.

Образцы, принятые с оценкой удовлетворительно, допускаются к дальнейшим испытаниям;

б) гидравлические испытания на прочность и плотность образца № 2 при давлении 0,9 МПа (9 кгс/см^2), образца № 4 – при давлении 1,6 МПа (16 кгс/см^2).

Образцы выдерживаются под давлением в течение 30 мин. Течи, каплеобразования и потения не допускаются;

в) макроанализ паяного соединения образцов № 2 и № 4.

Для выполнения макроанализа из образцов № 2 и № 4 механическим путем вырезаются по 3 полосы из каждого образца согласно черт. 5 и черт. 6.

Полосы, вырезанные согласно черт. 5 предназначаются для последующих механических испытаний в соответствии с п. 12.

Макроанализом выявляется глубина пропая и внутренние дефекты. Допустимая глубина непропая указана в п. 2.9.5.4 (д) настоящего отраслевого стандарта.

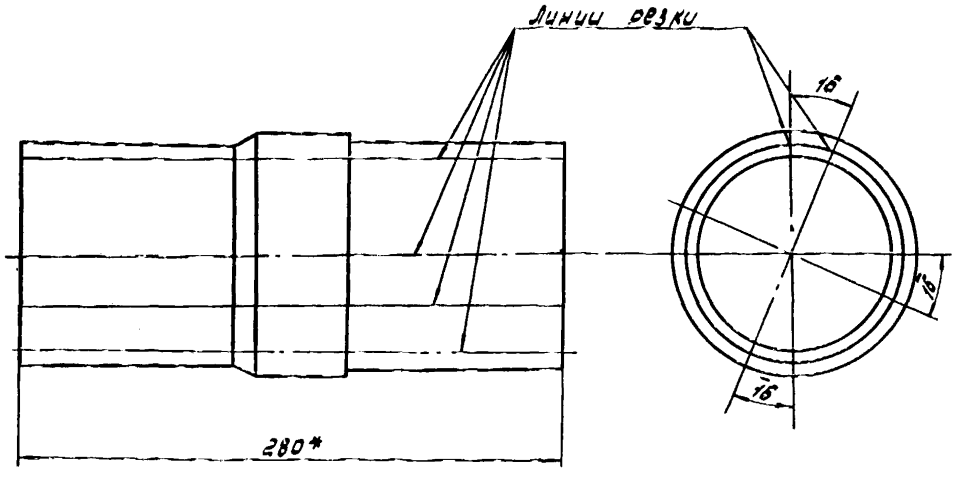
Трещины, единичные поры и шлаковые включения размером более 0,33 мм в количестве более 2 шт., а также сплошная пористость не допускаются;

г) механические испытания на растяжение образцов № 1, № 3 и полос, вырезанных из образца № 2.

Образцы должны разрушаться по основному металлу (по меди) и иметь средний предел прочности не менее $\sigma_в$ =21 кгс/см^2 (2,1 МПа).

Для отдельных образцов допускается снижение предела прочности не более чем на 10% по сравнению с $\sigma_в$ =21 кгс/см^2 (2,1 МПа).

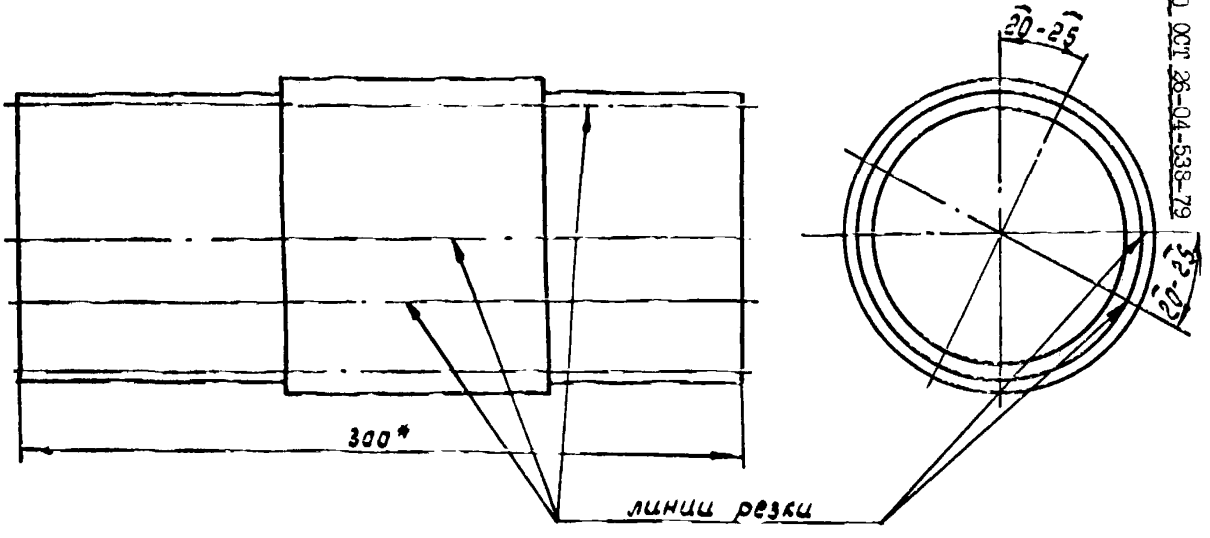
Схема резки контрольного образца № 2



Черт. 5

* Размер для справок; Шероховатость поверхностей сечения паяных швов под микроанализ 2,5

Схема резки контрольного образца № 4



Черт. 6

*Размер для справок; Шероховатость поверхностей сечения паяных швов под микроанализ 2,5

13. Паяльщики, образцы которых при внешнем осмотре признаны неудовлетворительными, считаются не выдержавшими испытаний.

14. В случае неудовлетворительных результатов испытаний по пункту 12 (б,в,г) разрешается проведение повторных испытаний. Повторные испытания проводятся лишь по тому из видов испытаний, которые дали неудовлетворительные результаты.

Результаты повторных испытаний являются окончательными.

15. Повторные гидро-испытания образцов проводятся после исправления выявленных дефектов в паяных соединениях согласно настоящему отраслевому стандарту.

16. В случае обнаружения трещин при макроанализе паяльщик должен запаять новый образец, при наличии других дефектов необходимо проводить повторный макроанализ на удвоенном количестве вырезанных полос против норм, указанных в п.12.

17. Повторные механические испытания проводятся на удвоенном количестве образцов против норм, указанных в п.8.12.

18. Паяльщик, не выдержавший испытаний, может быть допущен к повторным испытаниям в срок, установленный квалификационной комиссией, но не ранее чем через 1 месяц.

19. Паяльщикам, сдавшим испытания, администрацией организации на основании протокола квалификационной комиссии, выдается удостоверение сроком действия на 1 год.

20. При перерыве в работе по своей специальности свыше 6 месяцев паяльщики должны перед допуском к паяльным работам пройти повторные практические испытания согласно настоящему приложению.

Приложение 31
Справочное

Припои для пайки трубопроводов

1. Марки припоев, интервалы плавления их и назначение приведены в табл. 1.

Таблица 1

Марка припоя	Обозначение стандарта	Интервалы плавления К (°С)		Назначение
		начало	конец	
ПоССу-18-0,5	ГОСТ 21931-76	456 (183)	550 (277)	Для пайки герметичных соединений из меди, латуни, сталей, оцинкованного железа, работающих при температуре до 4К (-269°С), а также как заменитель припоя ПОС-40 при пайке.
ПОС-40		456 (183)	511 (238)	Для пайки ответственных деталей из сталей, меди, латуней, работающих при температуре не ниже 243К (-30°С)
ЛК 62-0,5	ГОСТ 16130-72	1173 (900)	1178 (905)	Для пайки соединений из меди, в соединениях из труб толщина стенки более 1,5 мм, диаметр свыше 20 мм
Л63		1173 (900)	1178 (905)	Для пайки низкоуглеродистой стали, а также меди с низкоуглеродистой сталью
Пср 40	ГОСТ 19738-74	863 (590)	883 (610)	Для пайки меди и медно-никелевых сплавов, аустенитных сталей и их сочетаний между собой, латуней, бронз, а также как заменитель припоя Пср 45 при пайке вышеуказанных металлов.

Продолжение табл. 1

Марка припоя	Обозначение стандарта	Интервалы плавления К (°С)		Назначение
		начало	конец	
Гср 40	ГОСТ 19738-74	863 (590)	883 (610)	В соединениях из медных труб их диаметр не более 20 мм, толщина стенки менее 1,5 мм
П ср 25	ГОСТ 19738-74	1018 (745)	1048 (775)	Для пайки меди, медных и медно-никелевых сплавов, углеродистых сталей, а также сочетаний между собой. В соединениях из медных труб диаметром 22-60 мм и толщиной стенки менее 1,5 мм

2. Размеры сечения припоя в зависимости от диаметра и толщины стенки паяемых трубопроводов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наружный диаметр и толщина стенки трубопровода	Размеры сечения припоя	
	диаметр проволоки	толщина и ширина полосы
от 6х1 до 18х1	от 1,6 до 2,0	1х4
от 6х1,5 до 55х1,5	св 2,0 " 2,5	1х6
от 10х2 до 24х2,0	от 2,0 " 3,0	
16х3	от 2,5 " 3,0	
от 55х2 до 100х2	от 2,0 " 3,0	от 1х8 до 1,6х8

Приложение 32
Обязательное

Испытание принудительных и автоматических клапанов

I. Испытание принудительных клапанов регенераторов необходимо производить в следующей последовательности:

а) перекрыть все вентили, связывающие систему среднего и низкого давлений. Закрыть все клапаны принудительного действия и проверить на плотность входные воздушные клапаны, для чего подается воздух при рабочем давлении по очереди на каждый клапан соответствующего регенератора.

Пропуски замеряются через вентили замера сопротивления или продувочный вентиль данного регенератора;

б) проверить на плотность перепускные клапаны, для чего подается воздух при рабочем давлении в один из данной пары регенераторов.

Пропуски замеряются через вентили замера сопротивления или продувочный вентиль соседнего регенератора.

Воздух в каждый регенератор данной пары подавать поочередно.

в) проверить на плотность выхлопные клапаны регенераторов, для чего в каждый регенератор при рабочем давлении подается воздух.

Пропуски замеряются через вентили замера сопротивления на коллекторах отходящего кислорода и азота, при этом последние должны быть заглушены заглушками из картона или прессшпана. Толщина заглушек не должна превышать I мм;

г) проверить на плотность клапаны "сквозной петли" для чего давление подается поочередно в каждый азотный регенератор. Клапаны "сквозной петли" при этом на всех регенераторах должны быть закрыты. Для замера пропуска необходимо снять фильтр перед воздуходувкой и со стороны клапанов регенераторов поставить заглушку с трубкой диаметром I8 мм;

д) проверить на плотность "петлевые" клапаны, для чего давление подается поочередно в каждый азотный регенератор.

Предварительно "петлевые" клапаны всех регенераторов ставятся в закрытое положение путем перекидки трубок приказного воздуха тех клапанов, которые находились в открытом положении. Пропуски петлевого клапана "середины" регенератора, находящегося под давлением, замеряются через импульсные трубки на трубопроводе "петли". Пропуски нижнего "петлевого" клапана соседних регенераторов замеряются через вентили замера сопротивлений или продувочные вентили данных регенераторов.

2. Испытание автоматических клапанов необходимо производить в следующей последовательности:

а) азотные и кислородные автоматические клапаны проверяются при подаче в корпус регенератора максимального рабочего давления. Пропуски замеряются через продувки холодных коллекторов азота и кислорода или верхней колонны;

б) воздушные автоматические клапаны проверяются при подаче в корпус нижней колонны максимального рабочего давления. Пропуски замеряются через вентили замера сопротивлений или продувочные вентили регенераторов при закрытых клапанах принудительного действия;

в) "петлевые" автоматические клапаны проверяются при подаче в корпус клапана максимального рабочего давления. Пропуски замеряются через вентили замера сопротивления или продувочные вентили регенераторов при закрытых клапанах принудительного действия.

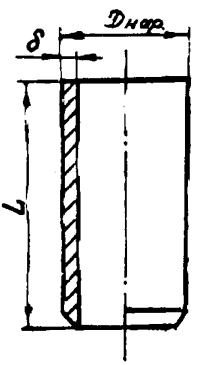
Приложение 33
Рекомендуемое

Методика проверки плотности забивки изоляции

1. Отбор проб производится в течение всего периода забивки изоляции.

2. Пробы отбираются через 1,5 м по высоте забиваемого агрегата с каждых 4 $м^2$ площади - 1 проба.

3. Отбор проб производить пробоотборником, представляющим стальной цилиндр определенных размеров, один из концов которого заострен (черт. 1).



Черт. 1

4. Рекомендуемые размеры пробоотборника:

$L \approx 200$ мм

$D_{нар} \approx 100$ мм

$\delta \approx 3$ мм

5. Проба отбирается путем вдавливания пробоотборника в изоляцию до полного заполнения внутреннего объема.

Плотность забивки изоляции определяется по формуле:

$$\gamma = \frac{G}{V}$$

где G – масса пробы изоляции в кг, замеренная с точностью до I г;

V – объем пробы, подсчитываемый по формуле:

$$V = \frac{\pi (D_{нар.} - 2\delta)^2 \cdot L}{4},$$

Отметки о каждой произведенной пробе записываются в специальном журнале с указанием места отбора и полученной плотности.

Приложение 34
Справочное

Нормы герметичности затворов арматуры

Герметичность затвора арматуры трубопроводной отрасли криогенного машиностроения, изготовленной в соответствии с ОСТ 26-04-280-76, если нет соответствующих требований в чертеже, должна соответствовать нижеприведенной таблице:

Виды изделий арматуры	Допускаемые утечки на 1 см (0,01 м) диаметра условного прохода в $дм^3/ч$ воздуха при плюс 293±5К (20±5°С)
Вентили запорные и запорно-регулирующие при $P_p \leq 4$ МПа (40 кгс/$см^2$)	
Ду ≤ 100	0
Ду > 100	0,30
Вентили регулирующие и дроссельные при $P_p \leq 4$ МПа (40 кгс/$см^2$)	1,00
$P_p > 4$ МПа (40 кгс/$см^2$)	5,00
Клапаны переключающие теплые:	
с металлическим уплотнением	100,00
с мягким уплотнением	0,03
Клапаны переключающие блочные	1,00
Клапаны регулирующие двухседельные	15,00
Задвижки	0,50
Клапаны обратные	1,00
Клапаны предохранительные прямого действия	
$P_p \leq 1,6$ МПа (16 кгс/$см^2$)	
с мягким уплотнением	0,03
для остальных	0,25
Свыше Рр 1,6 МПа (16 кгс/$см^2$) до Рр 25 МПа (250 кгс/$см^2$)	4,00
Свыше Рр 25 МПа (250 кгс/$см^2$)	8,00

Приложение 35
Рекомендуемое

"УТВЕРЖДАЮ"
Главный инженер монтажной организации

_____
"____"_____19___г.

"УТВЕРЖДАЮ"
Главный инженер организации, разработавшей маршрутный паспорт

_____
"____"_____19___г.

МАРШРУТНЫЙ ПАСПОРТ
МОНТАЖ БЛОКА РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА

_____
(тип блока)

Зав. № _____

СОДЕРЖАНИЕ МАРШРУТНОГО ПАСПОРТА

Раздел I. Лист учета лиц, допущенных к сдаче и приемке работ

Раздел 2. Приемка помещений и фундаментов под монтаж

Раздел 3. Приемка оборудования в монтаж

Раздел 4. Приемка технической документации

Раздел 5. Лист учета сварщиков

Раздел 6. Контроль и приемка сварочных работ

Раздел 7. Выявление, контроль и приемка монтажных работ

Раздел 8. Замечания, выявленные при приемке монтажных работ блока разделения воздуха

Раздел 9. Лист регистрации изменений

Раздел IO. Перечень прилагаемых документов

I. Маршрутный паспорт монтажа (МПМ) является техническим документом, устанавливающим порядок и объем выполнения операций при проведении работ по монтажу блока разделения воздуха и удостоверяющим их приемку монтажной организацией, шеф-инженером и Заказчиком.

В процессе контроля выполнения работ по монтажу блока разделения воздуха МПМ является руководящим документом наряду с проектной документацией (чертежами, ТУ, отраслевыми стандартами, монтажными формулярами и т.п.) и технологическими процессами монтажа.

Операции, записанные в МПМ дополнительному актированию не подлежат, кроме специально оговоренных.

2. Назначение МПМ:

а) улучшить качество монтажных работ за счет повышения ответственности непосредственных исполнителей и персонала, осуществляющего контроль и приемку выполненных работ;

б) обеспечить технологическую последовательность операций, необходимых при производстве монтажных работ и опробовании блока разделения воздуха в строгом соответствии с технологией монтажа;

в) сократить объем промежуточной техдокументации по контролю выполняемых операций в процессе монтажа;

г) на основании данной оценки качества промежуточных операций определять объективную оценку качества монтажных работ в целом при сдаче блока разделения воздуха в эксплуатацию.

3. Правила ведения МПМ:

а) маршрутный паспорт ведется в трех экземплярах. Ведение МПМ и прилагаемой к нему сдаточной документации, а также своевременное оформление этих документов является обязанностью монтажной организации.

Контроль за правильностью и своевременным оформлением МПМ возлагается на руководителей монтажного участка и Заказчика, а также шеф-инженера завода-изготовителя оборудования;

б) перед началом монтажных работ заполняется лист учета лиц, допущенных к сдаче и приемке выполненных работ (раздел 5):

- начальник монтажного участка;

- прораб;
- мастер;
- бригадир;
- представители завода-изготовителя оборудования (шеф-инженер);
- представители Заказчика.

Список лиц монтажной организации, допущенных к сдаче и приемке выполненных работ и образцы их подписей заверяются начальником монтажного участка.

Сдачу, контроль и приемку монтажных работ (раздел 7) производят только лица, допущенные к сдаче, контролю и приемке, перечисленные в разделе I МПМ.

Подпись шеф-инженера завода-изготовителя оборудования и подпись представителя технадзора заверяется заказчиком;

в) готовность строительной части цеха (отделения) под монтаж оборудования блока разделения воздуха должна соответствовать требованиям СНиП Ш-Г.10-66 и ППР.

Сдача строительной части цеха производится строительной организацией по акту номер и дата которого записывается в разделе 2 настоящего паспорта. Один экземпляр этого акта, комплизается к маршрутному паспорту монтажа (раздел 10);

г) передача оборудования в монтаж производится в соответствии с разделом 3 МПМ;

д) техническая документация, необходимая для выполнения монтажных работ, передается Заказчиком монтажной организации в соответствии с разделом 4 МПМ;

е) перед началом сварочных работ, на основании проверки удостоверений или заверенных копий удостоверений сварщиков, заполняется лист учета сварщиков (раздел 5).

Контроль и приемка сварочных работ осуществляется в соответствии с разделом 6;

ж) выполнение, контроль и приемка монтажных работ осуществляется в соответствии с требованиями раздела 7.

Технологическая последовательность монтажных операций определяется их порядковыми номерами (раздел 7, графа I и 2),

Все операции, указанные в разделе 7, подлежат обязательному контролю со стороны Заказчика и шеф-инженера;

з) замечания и указания руководителя монтажного участка, шеф-инженера завода-изготовителя и представителя технадзора, касающиеся вопроса монтажа блока разделения воздуха, заносятся в раздел 8 МПМ;

и) после третьей теплой опрессовки и изолирования блока разделения воздуха составляется акт приемки оборудования (для комплексного опробования и предъявления в эксплуатацию). Маршрутный паспорт монтажа (МПМ) в 1 экз. совместно с прилагаемой сдаточной документацией монтажной организацией передается заказчику, о чем составляется акт. Второй экземпляр МПМ остается в монтажной организации. Третий экземпляр передается заводу-изготовителю оборудования.

I. Лист учета лиц, допущенных к сдаче, контролю и приемке работ

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Должность, организация	Образец подписи и дата
I	2	3	4

2. Приемка помещений и фундаментов под монтаж

№ № п/п	Наименование строительной части сооружения	Документ, которым сформлена сдача-приемка работ		Примечание
		номер документа и его дата	подпись представителя монтажной организации о наличии документов в приложении	
I	2	3	4	5

3. Приемка оборудования в монтаж

№ № п/п	Наименование оборудования и номера справочных мест	Сдача, приемка оборудования		Примечание (отметка о комплектности оборудования)
		Дата сдачи, приемки оборудования	подпись представителя монтажной организации и заказчика о сдаче и приемке оборудования	
I	2	3	4	5

4. Приемка технической документации

№ № п/п	Наименование технической документации	Сдача-приемка технической документации		Примечание
		дата приемки документации	подпись представителя монтажной организации и Заказчика о сдаче и приемке документации	
I	2	3	4	5

5. Лист учета сварщиков

№ № п/п	Фамилия, имя, отчество	Профессия и разряд	Номер и срок действия удостоверения	Номер клейма	Подпись начальника монтажного участка
I	2	3	4	5	6

6. Контроль и приемка сварочных работ

Результаты проверки контрольных образцов сварщиком

№ № п/п	Фамилия сварщика и номер клейма	Положение шва (поворотное, неповоротное горизонтальное, вертикальное)	Оценка качества шва				Подписи и дата выполнения и приемка шва		
			внешний осмотр	просвечивание	механическое испытание		сварщик	начальник монтажного участка	заказчик
					временное сопротивление ГПа (кгс/мм)	угол загиба, град			
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0

7. Операции монтажных работ, контроль и приемка

Номер операций и дата начала работ	Номер перехода и дата начала работ	Наименование операций и содержание переходов	Технические требования к выполненным монтажным операциям и переходам	Приборы, инструменты и приспособления для проверки выполненных работ	Результаты проверки и оценка качества работ	Замечания по ходу монтажа, оперативные решения технических вопросов или отдельных требований шеф-инженера	Сдал	Принял	Примечание
							подпись исполнителя работ и дата	подпись ОТК, шеф-инженера завода-изготовителя, представителя заказчика и дата	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0

8. Замечания, выявленные при монтаже блока

№ п/п	Дата записи	Содержание замечаний	Подпись лица, давшего замечание	Подпись мастера, бригадира	Отметка об устранении				Примечание
					метод фактического устранения замечания	подпись исполнителя, дата	подпись представителя монтажной организации	подпись заказчика, дата	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

9. Лист регистрации изменений

Изменение	Количество изменений	Наименование и номера документа, на основании которого вносятся изменения	Обозначение листов МПМ, на которых произведено изменение	Подпись представителя монтажной организации или шеф-инженера, дата	Подпись представителя заказчика, дата	Примечание
I	2	3	4	5	6	7

10. Перечень прилагаемых документов

1. Акт готовности объекта к производству монтажных работ.

2. Акт готовности фундамента (основания) к производству монтажных работ с исполнительной схемой.

3. Акт о выявленных дефектах арматуры.

4. Акт о выявленных дефектах оборудования.

5. Акт приемки оборудования (для комплексного опробования и для предъявления в эксплуатацию).

Приложение 36
Рекомендуемое

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЗАМЕНА МАТЕРИАЛОВ

При отсутствии материала, указанного в чертежах, допускается замена его на другой материал, согласно табл. I.

Таблица I

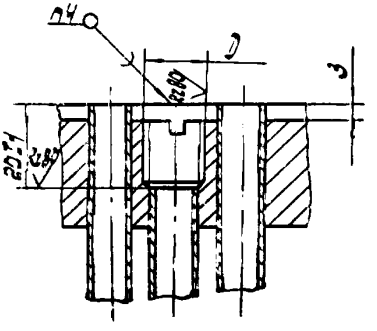
Материал	Рекомендуемый материал для замены
Вата минеральная марка I00 без содержания битума и масел	Вата минеральная марки I25 без содержания битума и масел
Трубы стальные электросварные	Трубы цельнотянутые
Сталь нержавеющая марки XI4Г4Н4Т	Сталь нержавеющая марки XI8НI0Т
Сталь марки Ст3	Сталь марки 20
Сталь марки 20	Сталь марок I0Г2, 09Г2С
Сталь марки 40Х	Сталь марок I8Х2М4ВА, 45Х
Сталь марки Х2Н5АГ7	Сталь марки Х25Н16Г7АР
Доска асбестоцементная электротехническая марки 400	Доска асбестоцементная электротехническая марки 350

Приложение 37
Обязательное

Глушение дефектных труб в теплообменных аппаратах (конденсаторах, подогревателях, пересхладителях, змеевиковых регенераторах и т.д.)

Глушение дефектных труб в аппаратах из латуни

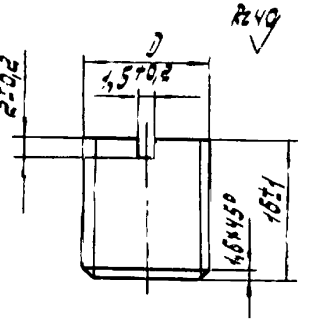
Примеры глушения



1. Заглушку паять припоем ПОС 40 по ГОСТ 21931-76

Черт. 1

Заглушка



1. Материал-латунь марки ЛЖМц 59-1-1 по ГОСТ 15527-70
2. Размеры заглушки см. табл. 1
3. Заглушку лудить ПОС-40 по ГОСТ 21931-76

Черт. 2

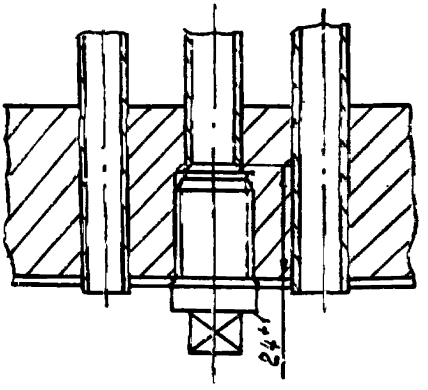
Таблица 1

мм

Наружный диаметр теплообменной трубки	D 7Н
8	М 10
10	М 12

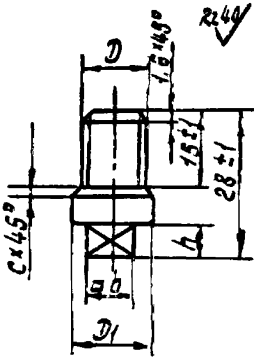
2. Глушение дефектных труб в аппаратах из латуни (в нижнем положении недемонтированного аппарата)

Пример глушения



Черт. 3

Заглушка



Черт. 4

1. Материал-латунь марки ЛкМц 59-1-1 по ГОСТ 15527-70
2. Размеры заглушки см. табл. 2

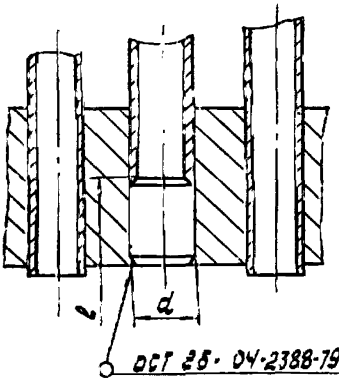
мм

Таблица 2

Наружный диаметр теплообменной трубки	D 7Н	D_1 (Пред. откл. по В7)	h (Пред. откл. по В7)	b (Пред. откл. по В7)	C
8	М 10	11,0	7,0	7,0	0,50
10	М 12	13,5	8,0	8,0	0,75

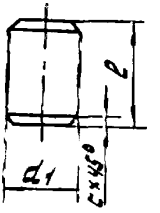
3. Глушение дефектных труб в аппаратах из нержавеющей стали.

Пример глушения



Черт. 5

Заглушка



1. Материал-сталь марки Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72
2. Размеры заглушки см. табл. 3

Черт. 6

Таблица 3

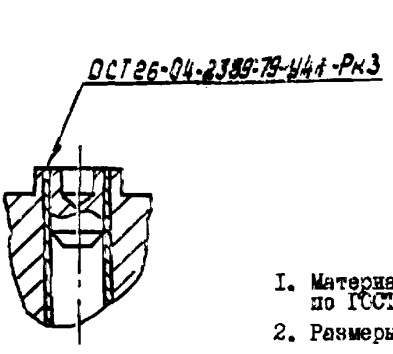
мм

Наружный диаметр теплообменной трубки	d (пред. откл. по B_4)	d_1 (пред. откл. по A_4)	l (пред. откл. по A_7)	c
10	10,20	10,1	16	2
16	16,25	16,2	20	3
25	25,50	25,2	28	4

4. Глушение дефектных труб в аппаратах из алюминиевых сплавов.

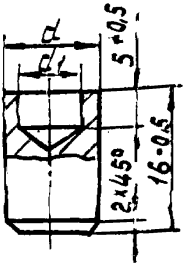
4.I. Глушение дефектных труб.

Пример глушения



Черт. 7

Заглушка



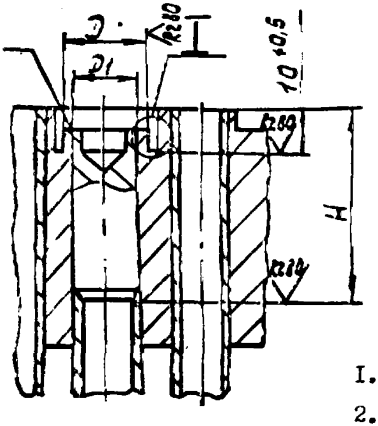
I. Материал-алюм.сплав марки АМцС по ГОСТ 2I488-76

2. Размеры заглушки см. табл. 4

Черт. 8

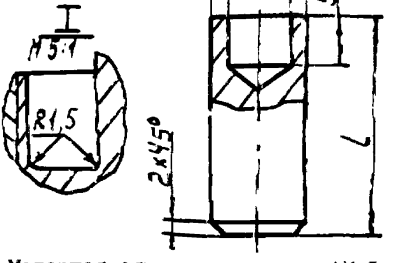
4.2. Глушение труб в случае невозможности устранения течей подваркой в сварных швах труб с трубной решеткой или в случае течи в основании цековки.

Пример глушения



Черт. 9

Заглушка



I. Материал-алюм.сплав марки АМцС по ГОСТ 2I488-76

2. Размеры заглушки см. табл. 4

Черт. I0

мм

Таблица 4

Наружный диаметр и толщина стенки трубы	d (пред. откл. по C_4)	d_1 (пред. откл. по A_4)	d_2 (пред. откл. по C_4)	d_3 (пред. откл. по A_4)	D (пред. откл. по C_4)	D_1 (пред. откл. по A_4)	H (пред. откл. по A_7)	C (пред. откл. по A_7)
I2 x I,5	9,0	6,0	I2,2	9,0	I5,7	I2,2	I8	I6
I3 x 2,5	8,0	3,0	I3,5	8,0	I8,5	I3,5	22	20
24 x 2,0	20,0	I6,5	24,4	20,0	28,5	24,5	36	28

5. В каждой секции змеевика регенератора допускается заглушить следующее количество труб от проектного:

при количестве труб в секции от 300 до 200 шт. - 2 трубки;

при количестве труб в секции от 200 до I00 шт. - I трубку.

В секциях с количеством труб менее I00 глушение труб должно быть согласовано с проектной организацией.

В прямотрубных теплообменных аппаратах (конденсаторах, подогревателях) допускается заглушить не более 0,5% труб от проектного количества.

В каждой секции витых теплообменных аппаратах допускается заглушить следующее количество труб:

при количестве труб в секции свыше 500 шт. - I% труб от проектного количества;

при количестве труб в секции от 500 до I00 шт. - 3 трубки;

при количестве труб в секции от I00 до 30 шт. - I трубку.

В секциях с количеством труб менее 30 шт. глушение труб должно быть согласовано с проектной организацией.

П Е Р Е Ч Е Н Ь

ссылочных нормативно-технических документов

Обозначение	Наименование	Лист
СНиП II-I-76		6
СНиП-II -74	Организационно-техническая подготовка к строительству. Основные положения	5
СНиП-II-3I-74	Техническое оборудование Общие правила производства и приемки монтажных работ	5
СНиП II-И.7-67	Монтаж приборов и средств автоматизации. Правила организации и производства работ. Приемка в эксплуатацию	69
СН 202-76	Инструкция по разработке проектов и смет для промышленного строительства	5
ГОСТ 245-76	Натрий фосфорнокислый однозамещенный 2-водный. Технические условия	I32
ГОСТ I460-76	Карбид кальция. Технические условия	I3I
ГОСТ I779-72	Шнуры асбестовые	34
ГОСТ 2874-73	Вода питьевая	25,35
ГОСТ 2933-74	Аппараты электрические на напряжение до I000в. Методы испытаний	78
ГОСТ 4028-63	Гвозди строительные. Размеры	35
ГОСТ 4640-76	Вата минеральная. Технические условия	4
ГОСТ 5457-75	Ацетилен растворенный и газообразный технический	I3I

Обозначение	Наименование	Лист
ГОСТ 5583-78	Кислород газообразный технический и медицинский. Технические условия	131
ГОСТ 5632-72	Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки и технические требования	169, 136
ГОСТ 6996-66	Сварные соединения. Методы определения механических свойств	18, 133
ГОСТ 8429-77	Бура. Технические условия	132
ГОСТ 9544-75	Арматура трубопроводная, запорная. Нормы герметичности затворов	26
ГОСТ 9701-67	Клапаны регулирующие. Основные параметры	26
ГОСТ 10157-73	Аргон газообразный и жидкий	130
ГОСТ 10196-62	Газы углеводородные сжиженные топливные	131
ГОСТ 10832-74	Песок и щебень перлитовые вспученные	4
ГОСТ 11823-74	Клапаны обратные подъемные из серого и ковкого чугуна на Ру 2,5 МПа (25 кгс/см²). Технические условия	26
ГОСТ 14202-69	Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки	67
ГОСТ 15527-70	Сплавы медно-цинковые (латуни), обрабатываемые давлением. Марки	167, 168
ГОСТ 16130-72	Проволока и прутки из меди и сплавов на медной основе сварочные	8, 135, 142
ГОСТ 18704-78	Кислота борная. Технические условия	132
ГОСТ 19738-74	Припои серебряные. Марки	134, 136, 137, 142, 143
ГОСТ 21488-76	Прутки прессованные из алюминия и алюминиевых сплавов	167, 170
ГОСТ 21931-76	Припои оловянно-свинцовые в изделиях. Технические условия	142, 167

Обозначение	Наименование	Лист
ГОСТ 23178-78	Флюсы паяльные высокотемпературные фторборатно и боридногалогенидные. Технические условия	132
ОСТ 26-04-312-71	Оборудование кислородное. Методы обезжиривания. Применяемые материалы	3,5,68
ОСТ 26-04-907-76	Установки воздухоразделительные. Общие требования безопасности при эксплуатации	33
ОСТ 26-04-2138-77	Консервация изделий криогенного, автогенного и вакуумного машиностроения. Общие технические требования	3
ОСТ 26-04-2388-79	Сварка плавлением сталей	10,169
ОСТ 26-04-2389-79	Сварка плавлением цветных металлов.	10,170
ОСТ 26-04-2563-79	ССБТ. Оборудование криогенной техники. Заземление для защиты от статического электричества. Общие требования безопасности	5,86
ТУ 48-19-27-77	Вольфрам лантанированный в виде прутков	130
ТУ 51-689-75	Гелий газообразный. Технические условия	130
Правила 28-64	Измерения расхода жидкостей, газов и паров стандартными диафрагмами и соплами	60, 73
	Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением	3, 39
	Правила аттестации сварщиков	8

С О Д Е Р Ж А Н И Е

I. Общие указания	3
2. Сварка и пайка соединений трубопроводов и металлоконструкций	7
2.I. Общие требования к сварным соединениям	7
2.2. Контроль качества сварных соединений трубопроводов и металлоконструкций	I7
2.3. Исправление дефектов сварных швов	I9
2.4. Общие требования к паяным соединениям	20
2.5. Контроль качества паяных соединений	23
2.6. Исправление дефектов в паяных соединениях	24
3. Монтаж оборудования кислородных установок, поставляемых отдельными узлами	24
3.I. Испытание аппаратов и арматуры перед монтажом	24
3.2. Общие требования к установке оборудования	27
3.3. Монтаж каркаса, кожуха и опор под аппараты	28
3.4. Монтаж ректификационных колонн	29
3.5. Монтаж адсорберов, фильтров-адсорберов и фильтров	33
3.6. Монтаж регенераторов	34
3.7. Монтаж клапанных коробок	36
3.8. Монтаж конденсаторов, теплообменников и переохладителей жидкости	36
3.9. Монтаж арматуры	37
3.I0. Испытание трубопроводов на прочность	37
3.II. Требования к изготовлению и монтажу трубопроводов внутриблочных коммуникаций	39
3.I2. Испытание аппаратуры арматуры и трубопроводов	60
3.I3. Изолирование и отделка блоков разделения	66
4. Монтаж насосов жидкого кислорода, азота и аргона	68
5. Монтаж систем управления	69

5.1. Общие требования 69
5.2. Требования к зданиям 69
5.3. Хранение оборудования и системы управления 70
5.4. Подготовка оборудования системы управления к монтажу 70
5.5. Установка оборудования системы управления 72
5.6. Испытания оборудования системы управления 75
5.7. Испытание электродвигателей переменного тока 75
5.8. Испытания аппаратов вторичных цепей и электропроводок напряжением до 1000 в 76
5.9. Испытания трубных проводок 78
5.10. Монтаж логических управляющих устройств 78

Приложение 1. Акт обезжиривания оборудования 80

Приложение 2. Акт готовности объекта к производству монтажных работ 81

Приложение 3. Акт готовности фундамента (основания) к производству монтажных работ 82

Приложение 4. Акт на приемку оборудования в монтаж 84

Приложение 5. Акт о проведении работ по заземлению аппаратов блока разделения воздуха от статического электричества 86

Приложение 6. Акт об испытании оборудования на плотность и прочность 87

Приложение 7. Акт о выявленных дефектах оборудования 89

Приложение 8. Акт испытания арматуры 91

Приложение 9. Акт о выявленных дефектах арматуры 92

Приложение 10. Акт о регулировке предохранительного клапана 93

Приложение 11. Акт контроля расположения аппаратов в блоке разделения 94

Приложение 12. Акт на выверку ректификационной колонны 95

Приложение 13. Акт монтажа насадки фильтра, адсорбера, фильтра-адсорбера 96

Приложение 14. Акт монтажа насадки регенератора 97

Приложение 15. Акт испытания технологических трубопроводов на прочность и плотность 99

Приложение 16. Акт испытания замыкающих кольцевых швов трубопроводов блока разделения воздуха 101

Приложение 17. Акт на установку диафрагмы 103

Приложение 18. Акт проверки смонтированного блока разделения воздуха на соответствие монтажно-технологической схеме 104

Приложение 19. Акт продувки регенераторов с каменной насадкой от пыли 105

Приложение 20. Акт продувки блока разделения воздуха 106

Приложение 21. Акт о теплой опрессовке блока разделения 107

Приложение 22. Акт испытания блока на перепуск из одной системы давления в другую 115

Приложение 23. Акт сравнительной теплой опрессовки блока разделения воздуха 117

Приложение 24. Акт о холодной опрессовке блока разделения воздуха 122

Приложение 25. Акт на готовность блока разделения воздуха к изолированию 124

Приложение 26. Акт на изолирование блока разделения 125

Приложение 27. Акт приемки оборудования для комплексного опробования и для предъявления в эксплуатацию 126

Приложение 28. Защитные газы и электроды при сварке в среде защитных газов 130

Приложение 29. Флюсы и газы для газовой сварки и пайки 131

Приложение 30. Испытания паяльщиков 133

Приложение 31. Припои для пайки трубопроводов 142

Приложение 32. Испытание принудительных и автоматических клапанов 144

Приложение 33. Рекомендуемое. Методика проверки плотности забивки изоляции 146

Приложение 34. Справочное. Нормы герметичности затворов арматуры 148

Приложение 35. Типовой маршрутный паспорт монтажа 149

Приложение 36. Рекомендуемая замена материалов 166

Приложение 37. Обязательное. Глушение дефектных труб в теплообменных аппаратах 167

Перечень ссылочных НТД, указанных по порядку номеров 172

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер листов (страниц)				Номер документа	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Технический редактор Р.В. Суворова
Корректор О.В. Катаржнова

Подписано к печати 20/XI 1979 г. Формат 60x84/16.
Объем 11,25 печ.л. Тираж 500 экз. Заказ № 1379.
Цена 35 коп.

gost.e-ecolog.ru

Ротапринт НПО "Криогенмаш"