

ЭКЗЕМПЛЯР
КОНТРОЛЬНЫЙ

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

КОНТРОЛЬ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ.
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ
Газовые и жидкостные методы
контроля герметичности

ОСТ 5.0170-81
Взамен ОСТ 5.0170-75

Распоряжением Министерства от 27.04.81 № 32/7-0170-240
срок действия установлен

с 01.07.1982 г.

до 01.07.1987 г. ЦНИИ "Прометей"

Настоящий стандарт распространяется на газовые и жидкостные методы контроля герметичности металлических материалов и сварных соединений конструкций энергетического и общего машиностроения кораблей, судов и плавсредств.

Стандарт устанавливает классификацию систем контроля герметичности и условия применения способов при контроле конструкций и их элементов из любых металлических материалов.

Правила и нормы испытаний герметичности различных типов металлических конструкций устанавливаются соответствующей нормативной документацией.

Издание официальное

ГР 8210287 от 24.06.81

Перепечатка запрещена

Внесено изд. № 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основные понятия и определения

1.1.1. Герметичность — свойство конструкции препятствовать газовому или жидкостному обмену между средами, разделенными стенками конструкции.

1.1.2. Контроль герметичности основан на применении пробных веществ (жидкостей или газов) и регистрации их проникновения через сквозные дефекты в конструкции при помощи различных приборов-течекискателей или других средств регистрации пробного вещества.

1.1.3. Контроль герметичности позволяет обнаруживать в металлических конструкциях (сварных соединениях и металлических материалах) сквозные дефекты типа трещин, непроваров, газовых пор, прожогов и т.п.

1.1.4. Степень герметичности конструкции оценивается суммарным потоком воздуха через все имеющиеся в конструкции сквозные дефекты из атмосферы в вакуум при нормальных условиях.

1.1.5. Поток воздуха — это расход, в котором количество воздуха выражается произведением давления на объем. Соотношения единиц измерения потока приведены в справочном приложении I.

1.1.6. Величина сквозного дефекта оценивается потоком воздуха через сквозной дефект при нормальных условиях из атмосферы в вакуум и при условии, что канал дефекта полностью освобожден от жидкостей и загрязнений, мешающих прохождению воздуха.

1.1.7. Пороговая чувствительность течекискателей характеризуется минимальным потоком пробного вещества, который течекискатель может зарегистрировать.

1.1.8. Пороговая чувствительность способа контроля характеризуется минимальным потоком или количеством пробного вещества, ко-

торый фиксируется в схеме проведения контроля.

1.1.9. Под системой контроля понимается сочетание определенных способа и режимов контроля и способа подготовки изделия к контролю.

1.1.10. Пороговая чувствительность системы контроля характеризуется величиной минимальных выявляемых дефектов.

1.2. Технические требования к конструкциям, подлежащим контролю герметичности

1.2.1. Контроль герметичности является одной из технологических операций, условия проведения которой необходимо учитывать при проектировании конструкций и разработке общего технологического процесса изготовления изделия.

1.2.2. Конструкция изделий, подлежащих контролю герметичности газовыми методами, должна обеспечивать:

возможность создания в них вакуума или избыточного давления пробного газа;

возможность подсоединения их к вакуумной системе или к системе подачи пробного газа посредством фланцевых или резьбовых разъемных соединений;

возможность удаления жидких сред после промывки, гидравлических испытаний или других технологических операций;

возможность подготовки изделия к контролю в соответствии с требованиями к его герметичности;

доступность контролируемой поверхности изделия для наблюдения и исправления мест дефектов.

1.2.3. Конструкция изделий, подлежащих контролю герметичности жидкостными компрессионными способами, должна обеспечивать:

возможность создания в них давления пробной жидкости;

возможность подсоединения их к системе подачи пробной жидкости

посредством втуцеров или фланцев;

доступность контролируемых участков для осмотра и непосредственного осмотра в видимом или ультрафиолетовом свете.

1.2.4. Конструкция изделий, подлежащих контролю герметичности вициостными капиллярным способом, должна обеспечивать доступность для подхода к контролируемым участкам с наружной и внутренней сторон.

1.3. Требования к дефектоскопистам по контролю герметичности

1.3.1. К проведению контроля герметичности допускаются дефектоскописты, прошедшие обучение по программе, разработанной базовой организацией или согласованной с ней, имеющие удостоверение на право проведения контроля, изучившие настоящий стандарт, имеющие стаж практической работы не менее одного месяца под руководством опытного дефектоскописта и прошедшие инструктаж по требованиям безопасности в установленном порядке.

1.3.2. Переаттестация дефектоскописты проходят один раз в год или после перерыва в работе шесть и более месяцев.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Требования безопасности при проведении контроля герметичности

2.1.1. К выполнению работ по контролю герметичности допускаются лица, прошедшие специальный инструктаж по правилам безопасности, электробезопасности и пожарной безопасности, хорошо усвоившие правильные и безопасные методы работы, с проверкой усвоения инструктажа в порядке, установленном на предприятии.

2.1.2. При проведении контроля герметичности детали, сборочные единицы и изделия должны быть надежно закреплены или находиться на прочном фундаменте. При необходимости вокруг испытываемых изделий должны быть установлены ограждения.

ваемых изделий должны быть сделаны ограждения.

2.2. Требования безопасности при эксплуатации гелиевых и галогенных теченскателей, люминесцентной аппаратуры.

2.2.1. При работе с релиевыми, галогенными теченскателями, а также при работе с люминесцентной аппаратурой необходимо соблюдать "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности по эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Госэнергонадзором в 1969 г. с изменениями 1971 г.

2.2.2. Гелиевые, галогенные теченскатели и люминесцентные аппараты должны быть заземлены, так как питание приборов осуществляется от трехфазной сети переменного тока напряжением 220/330 и 220 В.

2.2.3. Чистку камеры масс-спектрометра гелиевого теченскателя и смену катода разрешается производить только после предварительного снятия напряжения и выключения фишек, подводивших питание, так как на манометр подается высокое напряжение 2500 и 1250 В.

2.2.4. Запрещается производить смену радиоламп, не отключив фишки питания радиоблоков.

2.2.5. Регулировку и настройку гелиевых теченскателей необходимо производить, имея под ногами диэлектрический коврик.

2.2.6. Ремонт и чистку схемы блоков питания следует производить при полной остановке прибора и снятом электропитании.

2.2.7. Эксплуатация гелиевых теченскателей должна производиться при закрытой на ключ дверце блоков питания и опущенной верхней крышке.

2.2.8. Недопустимо наличие на участке, где производится контроль галогенными теченскателями, накаленных поверхностей и открытого пламени, так как в их присутствии фреоны разлагаются с обра-

версиями хлористого водорода, фтористого водорода и фосгена.

2.2.9. Контроль кривых галогенидами теченскателями должен производиться на расстоянии не менее 5 м от мест проведения сварочных работ.

2.3. Требования безопасности при работе с баллонами и контролируемые изделия, находящиеся под давлением

2.3.1. При работе с баллонами и контролируемые изделия, находящиеся под давлением, следует руководствоваться:

"Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденными Госгортехнадзором СССР в 1970 г. с изменениями 1973 г.;

ОСТ 5.0241-76 "Безопасность труда при строительстве и ремонте судов. Основные положения";

ГОСТ 22161-76 "Машины, механизмы, паровые котлы, сосуды и аппараты судовые. Нормы и правила гидравлических и воздушных испытаний".

2.3.2. Транспортирование и хранение стандартных баллонов должно производиться с надежными предохранительными колпачками.

2.3.3. Наполненные газом баллоны должны находиться в вертикальном положении. Для предохранения от падения баллоны должны устанавливаться в специально оборудованных стойках.

2.3.4. Баллоны с газом, предназначенные в коммерцию, должны выдерживать от дивергоров отклонения в крутих отклонениях не более 1 мм на расстоянии не менее 1 м, от газовых кранов — не менее 1,5 м в их центре и в других соответствующих местах в соответствии с рисунком 5.2.

2.3.5. Заполнение газом для баллонов в емкость для хранения, баллоны которого должны производиться через сварочный аппарат,

предназначенный для данного газа.

2.3.6. При невозможности на месте потребления выпустить газ из-за неоправности клапанов баллоны должны быть возвращены на склад с указанием на неоправность.

2.3.7. Категорически запрещается наносить метки и ударять металлическими предметами по баллонам, находящимся под высоким давлением.

2.3.8. Окраска применяемых баллонов должна соответствовать табл. I.

Таблица I

Назначение баллонов	Цвет окраски	Текст надписи	Цвет надписи
Для азота	Черный	Азот	Желтый
Для воздуха	Черный	Сжатый воздух	Белый
Для водорода	Темно-зеленый	Водород	Красный
Для гелия	Коричневый	Гелий	Белый
Для кислорода	Голубой	Кислород	Черный
Для фреона	Алюминиевый	Фреон-12 Фреон-22	Черный и две желтые полосы

2.3.9. Категорически запрещается применение редукторов со следами масла и других органических веществ.

2.4. Требования обращения с сосудами "Дьюара" и пользование жидким азотом при заливке охлаждаемых ловушек

2.4.1. Сосуды "Дьюара" должны быть окрашены в черный цвет с надписью "Азот" или серой эмалью и маркированы краской черного

цвета. Пользование жидким газом из сосудов другого цвета категорически запрещается.

2.4.2. Бросать, ронять или резко встряхивать сосуды "Дьюара" воспрещается.

2.4.3. Запрещается переноска сосудов с азотом в одиночку. Переноска разрешается лишь вдвоем, по одному человеку на каждую ручку с двух сторон сосуда.

2.4.4. Запрещается стучать сосуды с жидким азотом ближе, чем на метр от батарей отопления или других источников тепла.

2.4.5. Заливку охлаждаемых ловушек азотом следует производить через металлическую воронку с высокими бортами диаметром не менее 120 мм непосредственно из сосуда или последовательно, сначала в металлический тонкостенный стакан с длинной ручкой, а затем из стакана через воронку - в ловушку. Диаметр стакана должен быть не менее 60 мм, длина ручки не менее 400 мм.

Приспособления для заливки азота (стакан, воронка) перед использованием должны быть обезжирены.

2.4.6. Запрещается находиться работникам, не производящим заливку ловушек, в непосредственной близости от места заливки.

2.4.7. Категорически запрещается курить и зажигать спички работникам, производящим заливку.

2.5. Требования безопасности при работе с механическими и пароструйными вакуумными насосами

2.5.1. Все вращающиеся части насоса (маховики) должны быть защищены кожухами. Насосы должны быть надежно укреплены на фундаменте.

2.5.2. Питание механических вакуумных насосов осуществляется от трехфазной сети переменного тока 220/380 В, в связи с чем необходимо насос надежно заземлить.

2.5.3. Подводящий кабель питания должен находиться в исправном состоянии - без дефектов в изоляции.

2.5.4. При подключении насоса к сети необходимо предварительно снять ремень и проверить правильность направления вращения электродвигателя.

2.5.5. Для проведения работ, связанных с применением механического насоса, необходимо:

установить механический насос в местах, удаленных от прохода, в соответствии с планировкой, согласованной со службами техники безопасности;

вращающуюся часть насоса устанавливать так, чтобы возможен был к нему подход с противоположной стороны;

не загромождать посторонними предметами место установки насоса;

откачку больших объемов с атмосферного давления следует производить при неполностью открытом клапане, так как при этом из насосов может выбрасываться масло;

после остановки механического насоса в него необходимо подать атмосферный воздух;

запрещается производить заливку масла во время работы насоса.

2.5.6. Пароструйные насосы должны иметь исправные нагреватели и токоподводящие к ним провода.

Вблизи нагревателя не должно находиться воспламеняющихся предметов.

2.5.7. После полной остановки пароструйного насоса необходимо перекрыть систему охлаждения.

2.6. Требования безопасности при контроле гидравлическим, люминесцентно-гидравлическим и гидравлическим способом с индикаторным покрытием

2.6.1. При проведении испытаний гидравлическим, люминесцент-

но-гидравлическим и гидравлическим способом с индикаторным покрытием необходимо соблюдать:

"Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей";

ОСТ 5.9820-80 "Системы судовые и судовых энергетических установок. Требования безопасности при гидравлических испытаниях";

инструкции по требованиям безопасности при производстве гидравлических испытаний оборудования и труб, разработанные предприятиями-изготовителями.

2.6.2. Мастер, проводящий люминесцентно-гидравлические и гидравлические с индикаторным покрытием испытания, должен осуществлять контроль за выполнением операторами всех требований безопасности и за состоянием опрессовочного оборудования, арматуры и оснастки.

2.6.3. Манометры должны быть проверенными, исправными и опломбированными.

Все приспособления (защелки, шпильки, болты и т.д.), предназначенные для испытаний, должны быть проверены отделом технического контроля после их изготовления на соответствие размерам и материалов чертежу и иметь дату проверки. Ответственность за состояние оснастки и ее соответствие чертежно-технической документации возлагается на ответственного руководителя работ.

2.6.4. Увеличение и снижение давления при люминесцентно-гидравлических и гидравлических с индикаторным покрытием испытаниях производят постепенно в соответствии с технологическими указаниями.

2.6.5. Запрещается производить исправления обнаруженных дефектов в системе, находящейся под давлением.

2.6.6. Люминесцентно-гидравлические и гидравлические с индикаторным покрытием испытания проводятся после прекращения всех других работ, не связанных с давлением испытаниями.

2.6.7. У входа в помещение вывешиваются плакаты, запрещающие вход посторонним лицам во время опрессовки изделий при испытаниях.

2.6.8. При подъеме давления в испытываемых системах дефектоскописты должны находиться в безопасном месте.

2.6.9. При осмотре конструкции и систем под давлением дефектоскописты должны пользоваться для защиты глаз и лица наголовным прозрачным щитком.

2.6.10. Категорически запрещается производить переключение аппаратуры при наличии давления в системе.

2.6.11. При работе с люминесцентной аппаратурой необходимо соблюдать требования безопасности и правила эксплуатации аппаратов.

2.6.12. Запрещается во время работы аппарата открывать крышку, расположенную против ртутно-кварцевой лампы.

2.6.13. При осмотре работающей ртутно-кварцевой лампы следует предохранять глаза от ультрафиолетовых лучей защитными очками типа ЗН по ГОСТ 12.4.003-74. ~~12.4.003-74~~. 12.4.013-85Е.

2.6.14. Во избежание выхода из строя лампы или светофильтров не следует допускать попадания жидкости на работающую лампу или светофильтр.

2.6.15. В помещениях, где проводятся люминесцентно-гидравлические испытания и гидравлические с применением индикаторного покрытия, должна быть включена приточно-вытяжная вентиляция.

2.6.16. В случае недопустимости применения в заводских условиях напряжения 110-127-220 В включение люминесцентных аппаратов следует производить через специальный трехфазный штепсель (третье гнездо для заземления) или через повышающий трансформатор с заземленной средней точкой. Концы, идущие от аппарата к трансформатору, должны быть минимальными по длине и защищены от возможного повреждения. Возможно применение люминесцентных переносных приборов, подключаемых к сети 36 В через выпрямитель и гасящее сопротивление.

2.6.17. Все работы по контролю герметичности должны производиться в специальной одежде (халате или спецовке), по люминесцентно-гидравлическому, гидравлическому с индикаторным покрытием и способу проникающих жидкостей - в резиновых перчатках и ботинках.

2.6.18. Осмотр сварных соединений разрешается производить на каждой ступени давления только после 5-минутной выдержки. Осмотр сварных соединений при достижении максимального испытательного давления необходимо производить после 10-минутной выдержки и снижения давления до рабочего.

2.7. Требования к рабочему месту и помещению при контроле герметичности

2.7.1. Испытания изделий на герметичность должны производиться в специальном помещении.

2.7.2. Помещение для проведения контроля герметичности должно иметь пожарный щит.

2.7.3. Рабочее помещение должно быть приспособлено для влажной уборки и полной дегазации от гелия, фреона и других газов. Стены, потолок должны быть окрашены масляной краской.

2.7.4. Запрещается хранить предметы, способствующие загрязне-

нию помещения.

2.7.5. Освещенность помещения должна соответствовать требованиям СН и П П-4-79.

2.7.6. Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, подведена чистая вода.

2.7.7. Помещение должно быть оборудовано: индивидуальной дренажной системой, обеспечивающей продувку гелия или воздушно-гелиевой смеси, фреона или его смеси из проверяемого изделия за пределы цеха, исключая попадание гелия, фреона в помещение для испытаний;

системой сбора воздушно-гелиевой или фреоновой смеси для повторных испытаний или системой регенерации гелия или фреона.

П р и м е ч а н и е. При отсуствии системы для сбора контрольной смеси или системы регенерации допускается сброс избыточного давления из контролируемого объекта через дренаж в атмосферу. При этом точка выброса воздушно-гелиевой смеси должна быть не менее чем на 1 м выше по отношению к уровню козырька крыши испытательного помещения.

2.7.8. Помещение должно иметь подводку чистого воздуха или технического чистого азота. В помещении должны быть установлены приспособления для осушки и подогрева сырого воздуха или азота.

2.7.9. Баллоны с гелием, фреоном должны находиться вне рабочего помещения.

Хранить баллоны с гелием, фреоном в помещении, где проводятся испытания, категорически воспрещается.

2.7.10. Во время испытаний в помещении не должно быть сквозняков.

2.7.11. Помещение должно иметь автономные коммуникации трехфазной сети напряжением 220/380 В с обязательным заземлением.

2.7.12. Форвакуумные насосы должны быть отделены от течискателей и размещены в отдельном помещении так, чтобы длина тру-

соединений, соединяющих насос с контролируемым изделием, должна быть минимальной.

2.7.13. Выключные трубопроводы форвакуумных насосов должны быть выведены за пределы рабочего помещения.

2.7.14. Запасные части приборов, приспособления и инструмент должны храниться в закрытых шкафах, стеллажах или в помещении производственного цеха на специально оборудованном стенде.

2.7.15. При работе с органическими растворителями необходимо соблюдать правила пожарной безопасности. Вблизи места работы не допускается курение, наличие открытого огня и всякого рода искр. Работать при выключенной вентиляции запрещается.

2.7.16. Рабочее место проведения контроля герметичности специальных объектов должно отвечать требованиям действующих на предприятии инструкций по требованиям безопасности.

2.7.17. Ответственность за соблюдение требований настоящего стандарта, действующих правил и норм возлагается на администрацию предприятия, начальников цехов и их подразделений и на руководителей участков и работ. Виновные в нарушении требований правил и норм безопасности привлекаются к ответственности согласно действующему законодательству.

3. АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ

3.1. Перечень основного оборудования, приборов, приспособлений и материалов, применяемых при контроле герметичности, приведен в справочных приложениях 2 и 3.

3.2. Параметры аппаратуры, применяемой при контроле герметичности, должны соответствовать паспортным значениям.

3.3. Соответствие параметров течеискателей, вакуумметров и т.п. паспортным значениям должно устанавливаться при первом включении приборов и после профилактического ремонта (чистки камеры и смены катода в течеискателях и т.п.).

3.4. Пороговая чувствительность течеискателей должна проверяться в начале каждой рабочей смены.

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

4.1. Классификация систем контроля герметичности

4.1.1. Применяемые при контроле герметичности методы и способы испытаний приведены в табл.2.

4.1.2. Все системы контроля по чувствительности разделены на пять классов. В табл.3 представлена их классификация.

Примечания:

1. Допускается проведение контроля герметичности сварных швов по заданному классу герметичности без осушки нагревом, если после сварки был исключен контакт с водой и органическими жидкостями (не проводились гидравлические испытания, капиллярная, ультразвуковая, магнитопорошковая дефектоскопия и т.д.) и хранение изделия производилось в соответствии с п.5.1.10.

2. Допускается подготовку изделий к контролю производить путем местного нагрева контролируемых участков изделия до температур, соответствующих назначенному классу герметичности, при этом:

если изделие подвергалось гидравлическим испытаниям, — местный нагрев производится с одновременным вакуумированием внутренней полости изделия до давления $7-8 \text{ Па} (5-6 \cdot 10^{-2} \text{ мм рт.ст.})$;

если изделие не подвергалось гидравлическим испытаниям, но имело контакт с жидкостями в результате проведения капиллярной, ультразвуковой, магнитопорошковой дефектоскопии и т.п. — местный нагрев производится без вакуумирования.

3. Длительность контакта поверхности изделия с люминесцентной проникающей жидкостью при контроле герметичности способом люминесцентных проникающих жидкостей по III, IV и V классам указана в табл.4.

4. При проведении прочностных испытаний и испытаний герметичности гидравлическим способом необходимо контроль герметичности гидравлическим способом осуществлять одновременно с прочностными испытаниями.

5. Контроль герметичности люминесцентно-гидравлическим и гидравлическим методом с люминесцентным индикаторным покрытием осу-

проводятся одновременно с гидравлическими испытаниями при давлениях, указанных в табл. 3, и выдержке, оговоренной в п. 6.3.7 и п. 6.4.9.

6. При обнаружении дефекта в изделии, подвергнутом контролю в соответствии с требованиями I класса герметичности, конкретное место расположения дефекта определяется одним из способов, приведенных в I-II классах. После устранения дефекта изделие вновь подвергается контролю герметичности способом, обеспечивающим герметичность в соответствии с требованиями I класса.

7. После контроля на герметичность металлических конструкций зачистка и полировка поверхностей не допускается. В противном случае изделие подвергается повторному испытанию по тому же классу герметичности.

(I)

Зам. ОСТ5.30/02/55

Таблица 2

Методы контроля герметичности

Группа методов	Наименование метода	Пробное вещество	Средство регистрации	Признак обнаружения дефекта	Способы контроля	Область применения	Назначение	Примечание
Газовые	Масс-спектрометрический	Гелий	Гелие-вне течеискателя	Показание стрелочного прибора, звуковой сигнал	Гелиевой или вакуумной камеры	Для изделий и сварных швов изделий, в которых можно создать вакуум (или избыточное давление гелия) и которые можно поместить в гелиевую (или вакуумную) камеру. На сварные швы можно устанавливать локальные камеры	Определяется герметичность изделия или сварного шва	Пункт 4.8.3.3
					Опрессовки замкнутых ободочек	Для замкнутого сварного шва изделия, которые могут быть помещены в камеру для опрессовки гелием	Определяется герметичность сварного шва	Пункт 4.8.3.3

Продолжение табл. 2

Группа методов	Наименование метода	Пробное вещество	Средство регистрации	Признак обнаружения дефекта	Способы контроля	Область применения	Назначение	Примечание
Газовые	Масс-спектрометрический	Гелий	Гелиевые течеискатели	Показания стрелочного прибора, звуковой сигнал	Термовакuumный	Для изделий, в которых можно создать вакуум на уровне 0,1 Па (10^{-3} мм рт. ст.) и которые можно поместить в вакуумную камеру для нагрева до 380-400°C	Определяется герметичность изделий	Пункт 5.6.4
					Гелиевого шупа	Для сварных швов трубных систем и других типов изделий, в которых можно создать избыточное давление гелия	Определяется место расположения дефекта	Пункт 5.6.5

ОСТ 5.0170-81

Продолжение табл. 2

Группа методов	Наименование метода	Пробное вещество	Средство регистрации	Признак обнаружения дефекта	Способы контроля	Область применения	Назначение	Примечание
Газовые	Масс-спектрометрический	Гелий	Гелиевые течеискатели	Показания стрелочного прибора, звуковой сигнал	Обдува гелем	Для изделий всех типов, любой конфигурации и объема, в которых можно создать вакуум	Определяется место расположения дефекта	Пункт 5.6.6
					Галогенного шупа	Для сварных швов трубных систем и других типов изделий, в которых можно создать избыточное давление фреона	Определяется место расположения дефекта	Раздел 4.5 5.3
					Пузырьковый	Воздух, азот, аргон и др.	Мыльная пена, полимерный состав	Образование пузырей

ОСТ 5.0170-81

ОСТ 5.0170-81

Группа методов	Наименование метода	Пробное вещество	Средство регистрации	Признак обнаружения дефекта	Способы контроля	Область применения	Назначение	Примечание
Газовые	Пузырьковый	Воздух, азот, аргон и др.	Вода, ошпуг	Образование пузырей	Компрессионный (далее - погружения в жидкость)	Для изделий, которые можно заполнить газом под избыточным давлением и погрузить в ванну с водой	Определяется место расположения дефекта	Пункт 5.4.2
	Пузырьковый	Воздух	Милляная пена, полимерный состав	Образование пузырей	Вакуумный с обмыванием или нанесением полимерного состава	Для незамкнутых конструкций с односторонним доступом к контролируемой поверхности	Определяется место расположения дефекта	Пункт 5.4.3
	Пузырьковый	Воздух, азот, гелий и др.	Масло вакуумное	Образование пузырей	Термосва-вакуумный с погружением в масло	Для замкнутых сварных швов изделий, которые заполнены газом под атмосферным давлением, могут быть помещены в ванну с маслом, пространство над которым вакуумируется, и нагреты до температуры 130-150°C	Определяется место расположения дефекта	Пункт 5.4.4

Группа методов	Наименование метода	Пробное вещество	Средство регистрации	Признак обнаружения дефекта	Способы контроля	Область применения	Назначение	Примечание
Жидкостные	Гидростатический	Вода	Вода	Капли, потеки, струи	Компрессионный гидравлический (далее - гидравлический)	Для изделий всех типов, в которых можно создать избыточное давление воды и контролируемые участки доступны для наблюдения	Определяется место расположения дефекта	Раздел 5.2 6.2
	Люминесцентный	Водный раствор аммиачной или ди-натриевой солей флуоресцеина	Источник ультрафиолетового света, ткань	Свечение пробного вещества в лучах ультрафиолетового света	Компрессионный люминесцентно-гидравлический (далее - люминесцентно-гидравлический)	Для изделий всех типов, в которых можно создать избыточное давление жидкости, отсутствуют застойные, непромываемые зоны и контролируемые участки доступны для осмотра в лучах ультрафиолетового света или наложении ткани	Совмещаются испытания на прочность и герметичность. Определяется точное место расположения дефекта	Раздел 5.2 6.3

Продолжение табл. 2

Группа методов	Наименование метода	Пробное вещество	Средство регистрации	Признак обнаружения дефекта	Способы контроля	Область применения	Назначение	Примечание
Жидкостные	Люминесцентный	Вода	Индикаторная масса или лента, источник ультрафиолетового света	Свечение индикаторного покрытия в лучах ультрафиолетового света	Компрессорный гидравлический с люминесцентным индикаторным покрытием (далее - гидравлический с люминесцентным индикаторным покрытием)	Для изделий всех типов, в которых можно создать избыточное давление воды и контролируемые участки доступны для нанесения индикаторного покрытия и осмотра в лучах ультрафиолетового света	Совместятся испытания на прочность и герметичность. Определяется точное место расположения дефекта	Раздел 5-4 6.4

Продолжение табл. 2

Группа методов	Наименование метода	Пробное вещество	Средство регистрации	Признак обнаружения дефекта	Способы контроля	Область применения	Назначение	Примечание
Жидкостные	Люминесцентный	Органические растворы люминофоров	Адсорбирующее вещество, источник ультрафиолетового света	Свечение адсорбирующего вещества в лучах ультрафиолетового света	Капиллярный (далее - люминесцентных проникающих жидкостей)	Для изделий, поверхность которых доступна с наружной и внутренней сторон	Определяется точное место расположения дефекта	Раздел 5-5 6.5
	Люминесцентный	Керосин	Мелкое покрытие	Пятна керосина на мелком покрытии	Капиллярный (далее - керосиновой пробы)	Для изделий, поверхность которых доступна с наружной и внутренней сторон	Определяется точное место расположения дефекта	Раздел 5-5 6.5

Примечание. Газы, применяемые для пузырькового метода, должны быть очищены от масел и загрязнений, не должны вызывать коррозии и изменения механических свойств металла.

Таблица 3

Классификация систем контроля герметичности

Стр. 24 ОСТ 5.0170-81

Класс герметичности	Пороговая чувствительность систем контроля герметичности		Способ контроля	Требования, предъявляемые к изделию при подготовке и проведении контроля герметичности			
	м ³ Па/с	л.мкм рт.ст./с		Сушка изделий нагревом, °С		Абсолютное давление пробного вещества (Р)	
				на воздухе	при вакуумировании	Па	кг/см ²
I	От $6,7 \cdot 10^{-11}$ до $6,7 \cdot 10^{-10}$	От $5 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-6}$	Термовакuumный	-	380-400	$P \geq 2 \cdot 10^4$	$P \geq 0,2$
			Гелиевой или вакуумной камеры	250-300	-	$P \geq 1 \cdot 10^5$	$P \geq 1$
			Гелиевого шупа	-	-	$P \geq 5 \cdot 10^6$	$P \geq 50$
II	Более $6,7 \cdot 10^{-10}$ до $6,7 \cdot 10^{-9}$	Более $5 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^{-5}$	Гелиевой или вакуумной камеры	-	-	$1 \cdot 10^5 > P \geq 0,2 \cdot 10^5$	$1 > P \geq 0,2$
			Гелиевого шупа	250-300	-	$5 \cdot 10^6 > P \geq 6 \cdot 10^5$	$50 > P \geq 6$
			Обдува гелием	-	-	-	-
			Люминесцентно-гидравлический	Не требуется	-	$P \geq 2 \cdot 10^7$	$P \geq 200$

Продолжение табл. 3

Класс герметичности	Пороговая чувствительность систем контроля герметичности		Способы контроля	Требования, предъявляемые к изделию при подготовке и проведении контроля герметичности			
	м ³ Па/с	л.мкм рт.ст./с		Сушка изделий нагревом, °С		Абсолютное давление пробного вещества (Р)	
				на воздухе	при вакуумировании	Па	кг/см ²
III	Более $6,7 \cdot 10^{-9}$ до $6,7 \cdot 10^{-7}$	Более $5 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-3}$	Гелиевой или вакуумной камеры	150-200	100-120 (длительность выдержки при вакууме 7-8 Па составляет не менее 1 ч)	$P \geq 0,2 \cdot 10^5$	$P \geq 0,2$
			Гелиевого шупа			$P \geq 2 \cdot 10^5$	$P \geq 2$
			Обдува гелием			-	-
			Обмывания или нанесения полимерного состава			$P \geq 2 \cdot 10^6$	$P \geq 20$
			Опресовки гелием замкнутых оболочек	Не требуется	$P \geq 1 \cdot 10^6$	$P \geq 10$	
			Термовакuumный с погружением в масло	$P \geq 1,3 \cdot 10^5$	$P \geq 1,3$		
			Люминесцентно-гидравлический	$2 \cdot 10^7 > P \geq 2,5 \cdot 10^6$	$200 > P \geq 25$		
Гидравлический с люминесцентным индикаторным покрытием	$P \geq 3 \cdot 10^6$	$P \geq 30$					

Зам. 0615, 30.04.55

ОСТ 5.0170-81 Стр. 25

Продолжение табл.3

с.26
ОСТ 5.070-81

Класс герметичности	Пороговая чувствительность систем контроля герметичности		Способ контроля	Требования, предъявляемые к изделию при подготовке и проведении контроля герметичности			
	м ³ Па/с	л мкм рт.ст./с		Осушка изделий нагретом, °С		Абсолютное давление пробного вещества (Р)	
				на воздухе	при вакуумировании	Па	кг/см ²
III	Более 6,7·10 ⁻⁹ до 6,7·10 ⁻⁷	Более 5·10 ⁻⁵ до 5·10 ⁻³	Люминесцентных проникающих жидкостей	Не требуется	-	-	-
			Совмещенный капиллярно-гидравлический способ		Р ≥ 3·10 ⁶	Р ≥ 30	
IV	Более 6,7·10 ⁻⁷ до 6,7·10 ⁻⁶	Более 5·10 ⁻³ до 5·10 ⁻²	Гелиевой или вакуумной камерн	100-120	10-30 (длительность выдержки при вакууме 7-8 Па составляет не менее 2 ч)	Р ≥ 0,2·10 ⁵	Р ≥ 0,2
			Гелиевого шупа			Р ≥ 1,5·10 ⁵	Р ≥ 1,5
			Обдува гелием			-	-
			Галогенного шупа			Р ≥ 5·10 ⁵	Р ≥ 5
			Обмыливания или нанесения полимерного состава			2·10 ⁶ > Р ≥ 2·10 ⁵	20 > Р ≥ 2
Погружения в жидкость	Р ≥ 6·10 ⁵	Р ≥ 6					

Зав. ОСТ 5.070-81

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подпись и дата

Продолжение табл.3

с.27
ОСТ 5.070-81

Класс герметичности	Пороговая чувствительность систем контроля герметичности		Способ контроля	Требования, предъявляемые к изделию при подготовке и проведении контроля герметичности			
	м ³ Па/с	л мкм рт.ст./с		Осушка изделий нагретом, °С		Абсолютное давление пробного вещества (Р)	
				на воздухе	при вакуумировании	Па	кг/см ²
IV	Более 6,7·10 ⁻⁷ до 6,7·10 ⁻⁶	Более 5·10 ⁻³ до 5·10 ⁻²	Вакуумный с обмыливанием или нанесением полимерного состава	100-120	10-30 (длительность выдержки при вакууме 7-8 Па составляет не менее 2 ч)	2,5-3·10 ⁴	0,2-0,3
			Гидравлический			Р ≥ 2·10 ⁶	Р ≥ 20
			Люминесцентно-гидравлический			2,5·10 ⁶ > Р ≥ 6·10 ⁵	25 > Р ≥ 6
			Гидравлический с люминесцентным индикаторным покрытием			3·10 ⁶ > Р ≥ 6·10 ⁵	30 > Р ≥ 6
			Люминесцентных проникающих жидкостей			-	-
Совмещенный капиллярно-гидравлический способ	3·10 ⁶ > Р ≥ 6·10 ⁵	30 > Р ≥ 6					

Зав. ОСТ 5.070-81

Продолжение табл.3

Стр. 28 ОСТ 5.0170-81

Класс герметичности	Пороговая чувствительность систем контроля герметичности		Способ контроля	Требования, предъявляемые к изделию при подготовке и проведении контроля герметичности			
	м ³ Па/с	л мкм рт.ст./с		Осушка изделий нагревом, °С		Абсолютное давление пробного вещества (Р)	
				на воздухе	при вакуумировании		Па
У	Более $6,7 \cdot 10^{-5}$ до $6,7 \cdot 10^{-4}$	Более $5 \cdot 10^{-3}$ до 5	Гелиевой или вакуумной камеры	Не требуется		$P \geq 0,2 \cdot 10^5$	$P \geq 0,2$
			Гелиевого шупа			$P \geq 1,2 \cdot 10^5$	$P \geq 1,2$
			Обдува гелием			-	-
			Галогенного шупа			$P \geq 2 \cdot 10^5$	$P \geq 2$
			Обмывания или нанесения полимерного состава			$P \geq 1,2 \cdot 10^5$	$P \geq 1,2$
			Погружения в жидкость			$P \geq 1,5 \cdot 10^5$	$P \geq 1,5$
			Гидравлический			$2 \cdot 10^5 > P \geq 2 \cdot 10^5$	$20 > P \geq 2$
Гидравлический с люминесцентным индикаторным покрытием	$6 \cdot 10^5 > P \geq 2 \cdot 10^5$	$6 > P \geq 2$					

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подпись и дата

Продолжение табл.3

Класс герметичности	Пороговая чувствительность систем контроля герметичности		Способ контроля	Требования, предъявляемые к изделию при подготовке и проведении контроля герметичности			
	м ³ Па/с	л мкм рт.ст./с		Осушка изделий нагревом, °С		Абсолютное давление пробного вещества (Р)	
				на воздухе	при вакуумировании		Па
У	Более $6,7 \cdot 10^{-6}$ до $6,7 \cdot 10^{-4}$	Более $5 \cdot 10^{-2}$ до 5	Люминесцентно-гидравлический	Не требуется		$6 \cdot 10^5 > P \geq 2 \cdot 10^5$	$6 > P \geq 2$
			Люминесцентных проникающих жидкостей			-	-
			Керосиновой пробы			-	-
			Смещенный капиллярно-гидравлический способ			$6 \cdot 10^5 > P \geq 2 \cdot 10^5$	$6 > P \geq 2$

ОСТ 5.0170-81

Стр. 29

4.2. Выбор методов (способов) контроля герметичности

4.2.1. Выбор методов (способов) контроля определяется требованиями к степени герметичности изделия, чувствительностью способов и систем контроля и конструктивными особенностями контролируемых изделий.

4.2.2. Класс герметичности определяет группу систем контроля герметичности, пороговая чувствительность которых лежит в определенном диапазоне величин, а также количественно характеризует степень герметичности изделий.

4.2.3. Класс герметичности и объем контроля назначаются предприятиями-проектантами в соответствии с правилами контроля в зависимости от назначения, условий работы изделий и выполнимости методов (способов) контроля.

Примечание. При необходимости проектант указывает в чертеже или в технических условиях на изделия одновременно с классом конкретный способ контроля герметичности изделия.

4.2.4. В соответствии с классом герметичности, назначенным проектантом, предприятием-изготовителем в технологической документации должен быть указан конкретный способ контроля.

4.2.5. Если необходимо конкретизировать условия контроля с учетом специфики конструкций, предприятием-изготовителем при необходимости на основании настоящего стандарта разрабатываются рабочие инструкции по контролю герметичности, которые согласовываются с базовой организацией по металлическим материалам.

5. ГАЗОВЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

5.1. Требования по подготовке поверхности конструкций, подлежащих контролю герметичности газовыми методами

5.1.1. Если на поверхность изделия, сборочной единицы наносится защитное покрытие, контроль герметичности следует производить перед указанной операцией.

5.1.2. Поверхность изделий, сборочных единиц, сварных соединений изделий, подлежащих проверке на герметичность, не должна иметь следов ржавчины, масла, эмульсии и других загрязнений.

5.1.3. Удаление органических загрязнений с доступных участков поверхности изделия следует производить чистой бязью, смоченной в органическом растворителе. В недоступных участках и полостях изделия удаление загрязнений следует производить промывкой органическими растворителями с последующим кантованием изделия или барботированием залитого растворителя. Объем заливаемого растворителя должен быть не менее 10% свободного объема изделия.

5.1.4. В качестве очищающих жидкостей следует использовать спирт, ацетон, уайт-спирит, бензин или другие органические растворители, обеспечивающие качественное удаление органических загрязнений.

5.1.5. После очистки растворитель следует слить и полость изделия проуть сухим чистым воздухом до полного удаления запаха растворителя.

5.1.6. При необходимости качество очистки может быть проконтролировано осмотром участка поверхности или сварного шва изделия в лучах ультрафиолетового света, а при недоступности поверхности для осмотра в лучах ультрафиолетового света - куски бязи после протирки им поверхности.

Отсутствие светящихся пятен на контролируемой поверхности или куске бязи при освещении их ультрафиолетовым светом свидетельствует о качественной очистке поверхности.

5.1.7. Окончательную операцию подготовки - сушку поверхности изделий и полостей возможных сквозных дефектов от влаги и других жидких сред - следует производить непосредственно перед контролем герметичности. После сушки с целью сохранения чистоты изде-

кой работы следует проводить в чистой сухой среде (калоте или спонжко) и в перчатках из облатной резины.

5.1.8. В качестве направленных средств следует использовать электровечи, индукторы, инфракрасные лампы, лампы для пропаривания и т.п. Для нагрева воды использовать метод электроосмотического и применением ирригатора для доведения воды.

5.1.9. При осуществлении сушки без вакуума влажность изделий при требуемой температуре не должна быть менее 5 минут.

5.1.10. В случае невозможности внешнего контроля герметичности изделий целесообразно, после осушки хранения осушенного изделия допускается производить не более суток при следующих условиях:

контролируемые участки должны быть защищены от попадания загрязнений и влаги вредными материалами;

на поверхности контролируемого изделия не должна конденсироваться влага атмосферного воздуха (например, при резком повышении температуры окружающего воздуха, при внесении холодных изделий в теплое помещение и т.п.);

влажность воздуха в помещении для хранения осушенных изделий не должна превышать 80%.

5.1.11. При необходимости транспортировки изделий следует исключить возможность загрязнения и конденсации влаги на поверхности изделия.

5.1.12. Для предотвращения явления конденсации влаги необходимо принимать меры, руководствуясь справочными психрометрическими таблицами соотношений температуры окружающего воздуха, относительной влажности и точки росы.

5.2. Контроль герметичности гелиевыми течеискателями:

5.2.1. Пороговая чувствительность гелиевых течеискателей и

способов контроля. Рабочая шкала

5.2.1.1. Пороговая чувствительность гелиевых течеискателей должна быть не менее $6,7 \cdot 10^{-11}$ - $1,3 \cdot 10^{-10}$ м³ Па/с ($5 \cdot 10^{-7}$ - $1 \cdot 10^{-6}$ л.ммм рт.ст./с).

5.2.1.2. Определение пороговой чувствительности гелиевых течеискателей производится в начале каждой смены по методике, приведенной в обязательном приложении 4.

5.2.1.3. Пороговая чувствительность способа контроля определяется после тщательной проверки или партии однотипных изделий по методике, приведенной в обязательном приложении 5.

5.2.1.4. Пороговая чувствительность способов вакуумной (гелиевой) измери и термовакуумного не должна быть ниже $6,7 \cdot 10^{-10}$ м³ Па/с ($5 \cdot 10^{-6}$ л.ммм рт.ст./с), способов обдува гелием и гелиевого пузыря - не ниже $6,7 \cdot 10^{-9}$ м³ Па/с ($5 \cdot 10^{-5}$ л.ммм рт.ст./с).

5.2.1.5. Если пороговая чувствительность способа контроля ниже величин, указанных в п.5.2.1.4, то изделие или партия изделий должны подвергаться повторному контролю.

5.2.1.6. Признаком наличия сквозного дефекта является увеличение показаний выносного пульта управления (ВПУ) над средними фоновыми показаниями на величину, равную разности максимального и минимального значений фона в схеме испытаний. Эта величина не должна превышать 50 мВ для всех способов контроля, кроме способа пузыря, и 100 мВ для способа пузыря.

П р и м е ч а н и я:

1. Средние фоновые показания перед началом испытания любым способом не должны быть более 2/3 рабочей шкалы.

2. Если фоновые показания превышают указанную величину, следует использовать схему компенсации фона.

5.2.1.7. Рабочей шиалой теческателей является шиала IV.

П р и м е ч а н и е. Работа с теческателем ПТИ-10 должна производиться при залитой жидким азотом ловушке, встроеной в теческатель.

5.2.2. Способ галлевой (вакуумной) камеры

5.2.2.1. Сущность способа галлевой или вакуумной камеры заключается в том, что контролируемое изделие помещается в герметичную металлическую камеру. К камере или изделию подсоединяется через систему вспомогательной откачки теческатель, после чего в камеру - при способе галлевой камеры - или в изделие - при способе вакуумной камеры - подается под давлением гелий. При наличии сквозного дефекта гелий в результате перепада давлений поступает в вакуумную камеру, соединенную с теческателем, и фиксируется индикатором культуры управления теческатели. Схема контроля способом вакуумной камеры приведена на черт. I.

5.2.2.2. Порядок проведения контроля:

контролируемое изделие подготавливается в соответствии с требованиями подраздела 5.1;

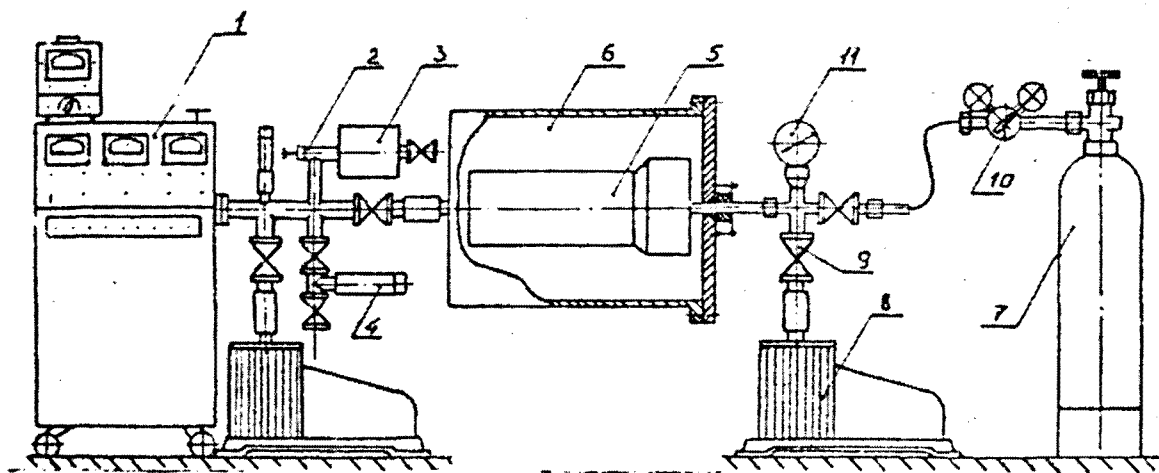
изделие помещается в металлическую камеру, внутренняя поверхность которой предварительно очищается и просушивается;

после уплотнения крышки камеры, установки манометра производится откачка полости камеры (изделия) до остаточного давления 7-8 Па ($5-6 \cdot 10^{-2}$ мм рт.ст.);

перед заполнением контролируемого изделия (камеры) гелием полость его предварительно откачивается до давления не выше 700-1400 Па (5-10 мм рт.ст.);

после достижения в камере (изделии) требуемого остаточного давления полностью открывается дроссельный клапан теческатели и отключается система вспомогательной откачки;

Схема установки для контроля способом вакуумной камеры



1 - галлийный теческатель; 2 - натекагель; 3 - баллон с аргоном; 4 - диффузионная калиброванная течь; 5 - издальце; 6 - камера; 7 - баллон с галлием; 8 - вакуумный насос; 9 - вакуумный клапан; 10 - редуктор; 11 - мановакуумметр

Черт. I

в случае постепенного уменьшения давления в камере масс-спектрометра необходимо производить подачу сухого азота в камеру масс-спектрометра с применением регулируемых натекателей;

в случае увеличения давления в камере масс-спектрометра необходимо частично приоткрыть клапан системы вспомогательной откачки или закрыть дроссельный клапан теческателя;

в полость изделия (камеры) подается гелий;

производится выдержка изделия (камеры) под давлением.

5.2.2.3. Длительность выдержки изделия (камеры) под давлением должна быть при вакуумируемом объеме

до 0,1 м³ не менее 5 мин

от 0,1 до 0,5 м³ не менее 10 мин

выше 0,5 " 1,5 " " 15 "

" 1,5 " 3,5 " " 20 "

" 3,5 " " 40 "

5.2.2.4. Удаление гелия следует производить продуванием полости изделия (камеры) сухим сжатым воздухом или ее откачкой.

5.2.2.5. При необходимости контроля участка изделия или отдаленного сварного шва на контролируемый участок или сварной шов следует установить локальную камеру.

Порядок контроля аналогичен указанному в п.5.2.2.2.

Длительность выдержки под давлением устанавливается в зависимости от величины откачиваемого объема в соответствии с п.5.2.2.3.

5.2.2.6. При контроле замыкающего сварного шва изделия производится вакуумирование изделия до заварки шва и подача гелия в полость изделия с последующей заваркой замыкающего шва в потоке гелия. После заварки изделие помещается в камеру и подвергается контролю способом вакуумной камеры.

5.2.2.7. Качественную оценку величины суммарного потока пробного вещества через сквозные дефекты в изделии следует производить по методике, изложенной в справочном приложении 6.

5.2.3. Способ опрессовки замкнутых оболочек

5.2.3.1. Контроль способом опрессовки замкнутых оболочек заключается в том, что изделие или замыкающий шов помещаются в специальную камеру, в которой создается давление гелия. При наличии негерметичности в шве гелий проникает в замкнутый объем изделия. Далее производится контроль изделия накоплением гелия в вакуумной камере, в которую помещается изделие.

5.2.3.2. Контроль герметичности замыкающего сварного шва способом опрессовки рекомендуется производить для изделий, имеющих небольшие объемы (до 10 л).

5.2.3.3. Контроль должен проводиться в последовательности:

изделие помещается в опрессовочную камеру и выдерживается под давлением гелия в течение определенного времени;

после опрессовки изделие вынимается из камеры, обдувается сжатым воздухом или азотом наружную поверхность изделия для очистки от гелия и выдерживает на воздухе 1-2 ч;

перед установкой изделия внутреннюю полость камеры, присоединенной к теческателью, откачивает вспомогательным насосом. Фиксируют фоновые показания ППУ теческателя при давлении в камере 1-7 Па (1-5·10⁻² мм рт.ст.) с отключенным вспомогательным насосом;

опрессованное гелием изделие помещают в вакуумную камеру и откачивают камеру с изделием до давления не более 1-7 Па, отключают вспомогательный насос и производят накопление гелия в камере в течение не менее одного часа, после чего открывают дроссельный вентиль теческателя и фиксируют показания теческателя.

Повышение сигнала ИМУ теческателя на I В и более над фоновым показанием является признаком течи в замкнутом шве изделия.

П р и м е ч а н и е. С целью исключения повышенного гелиевого фона в процессе испытаний запрещается использовать камеру, в которой производилась опрессовка изделия гелием.

5.2.3.4. Длительность опрессовки изделия гелием должна быть при давлении: $1 \cdot 10^6$ Па (10 кг/см^2) не менее 120 ч,
 $2 \cdot 10^6$ Па (20 кг/см^2) — 50 ч,
 $5 \cdot 10^6$ Па (50 кг/см^2) — 13 ч.

5.2.4. Способ термовакуумных испытаний

5.2.4.1. Сущность испытаний заключается в том, что подлежащее контролю изделие нагревается в вакуумной камере до температуры 360–400 °С при давлении внутри и снаружи изделия не выше 0,1 Па (10^{-3} мм рт.ст.), а затем контролируется при подаче гелия в нагретое изделие или в камеру, в которую оно помещено.

5.2.4.2. Порядок проведения контроля:

изделие подготавливается к контролю в соответствии с п.5.1.1-5.1.7;

изделие помещается в металлическую камеру, внутри которой установлены нагревательные устройства;

камера и внутренняя полость изделия вакуумируются до давления не выше 0,1 Па (10^{-3} мм рт.ст.);

изделие нагревается до температуры 360–400 °С и выдерживается при этой температуре в течение 3–5 мин. Темп разогрева определяется постоянным поддержанием давления в камере и изделии не выше 0,1 Па (10^{-3} мм рт.ст.) и конструкцией изделия;

открывается дроссельный вентиль теческателя при одновременном отключении насосной группы камеры (или изделия). Фиксируются уста-

новившиеся фоновые показания теческателя;

в контролируемое изделие (или камеру) подается гелий до давления не менее $2 \cdot 10^4$ Па (150 мм рт.ст.);

изделие (камера) выдерживается под давлением, при этом фиксируются показания теческателя.

Длительность выдержки выбирается в соответствии с п.5.2.2.3; после охлаждения до температуры не выше 50 °С камера открывается.

5.2.5. Способ гелиевого шупа

5.2.5.1. Сущность способа заключается в том, что изделие заполняется гелием или гелиево-воздушной смесью до давления выше атмосферного, после чего наружная поверхность изделия контролируется специальным шупом, соединенным металлическим или вакуумным резиновым шлангом с теческателем. В результате перепада давлений гелий проникает через имеющийся сквозной дефект и через шуп и шланг попадает в камеру масс-спектрометра теческателя. Определенная конструкция насадки шупа, изготовленная в соответствии с профилем контролируемой поверхности, позволяет устанавливать место расположения сквозного дефекта в изделии. Схема контроля способом гелиевого шупа приведена на черт.2.

5.2.5.2. При контроле способом шупа используются шупы-улавливатели по черт.3 и черт.4.

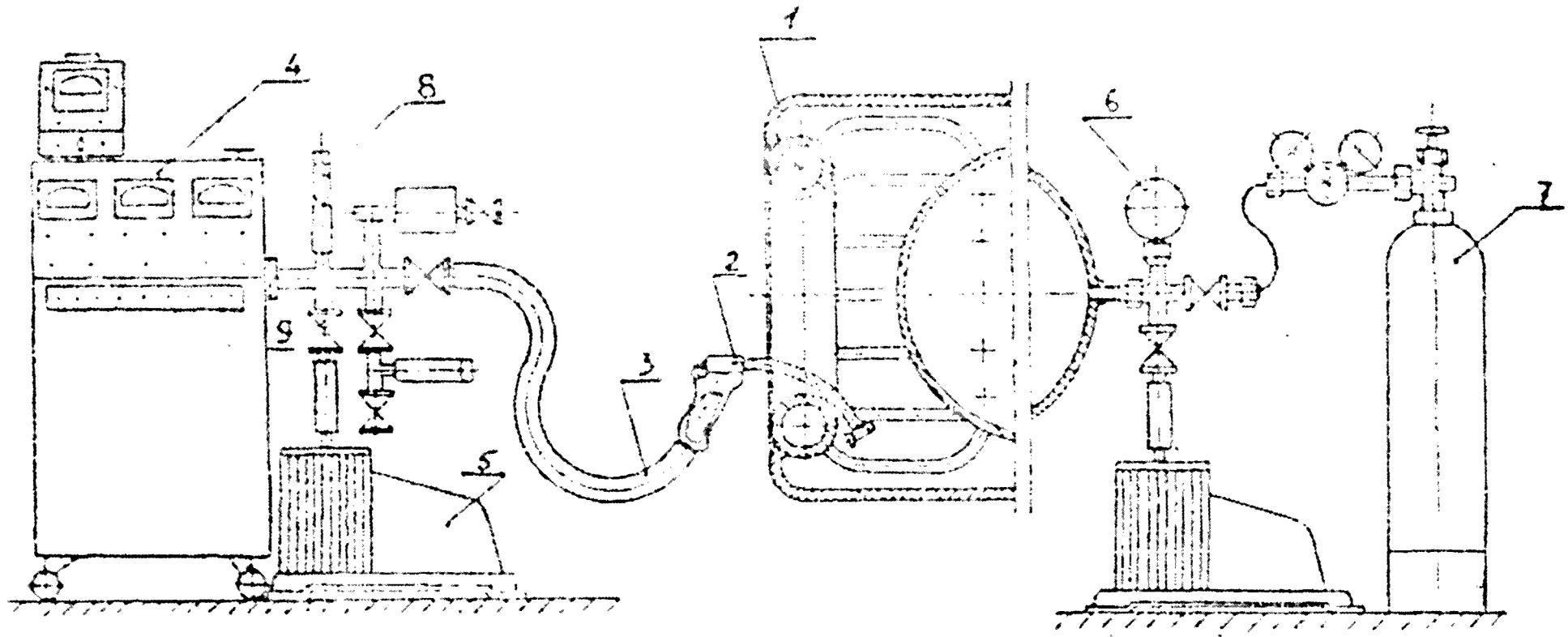
5.2.5.3. К установке для контроля способом гелиевого шупа предъявляются следующие требования:

все соединения установки должны быть проверены при закрытом положении шупа способом обдува;

часть установки, предназначенная для подачи гелия в контролируемое изделие, должна быть испытана способом гелиевого шупа при давлении гелия не менее $1 \cdot 10^6$ Па (10 кгс/см^2);

Схема установки для измерения и контроля состава газовой смеси

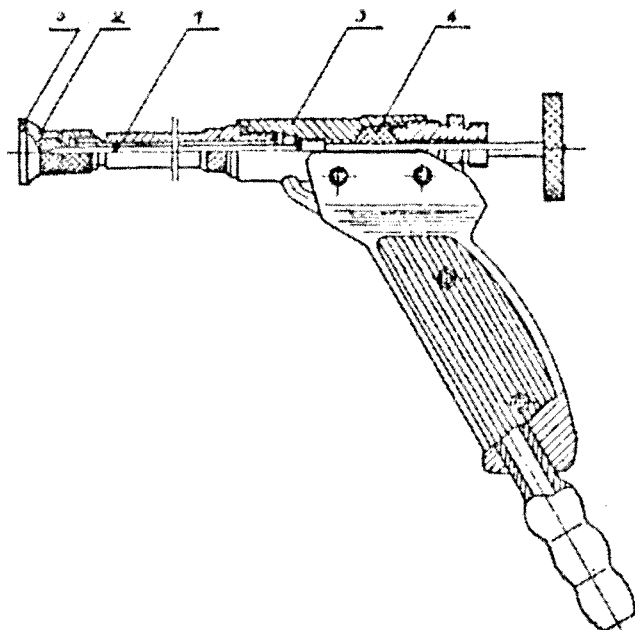
№ 49 0015.0170-01



1 - панель контроллера; 2 - цит; 3 - клапан вакуумный; 4 - термометр; 5 - насос вакуумный;
6 - мановакуумметр; 7 - баллон с газом; 8 - терморегулирующая машина; 9 - вакуумный клапан

Черт. 2

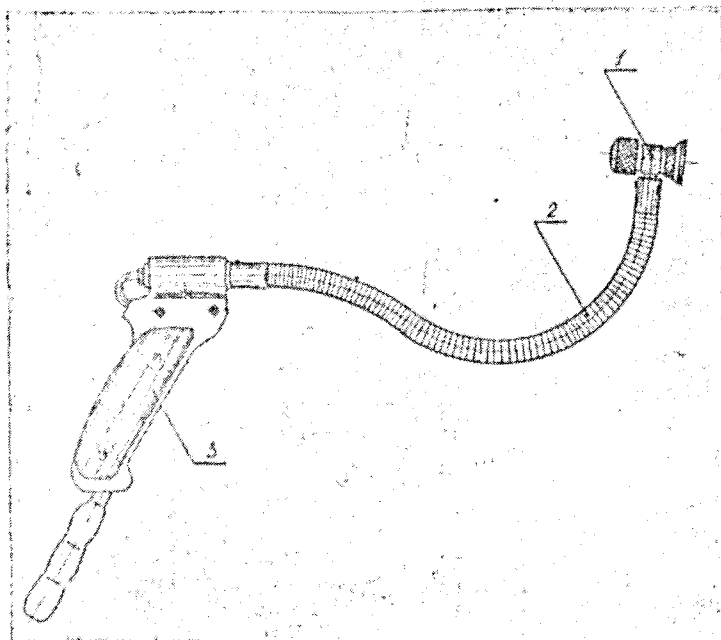
Шуп-удавливатель



1 - шток игольчатый; 2 - насадка; 3 - корпус шупа
(3 детали); 4 - уплотнение; 5 - кольцо резиновое

Черт. 3

Малогобаритный шуп



1 - головка шупа; 2 - гибкий шланг; 3 - рукоятка

Черт. 4

в случае применения шланга не вакуумной резины для присоединения шупа к теченскателю шланг должен быть промат для уменьшения газоотделения 15% раствором щелочи, чистой проточной водой, дистиллированной водой и осушен спиртом-ректификатором. Наружная поверхность шланга протирается касторовым маслом.

5.2.5.4. Контроль следует производить в последовательности: при закрытом шупе 2 (черт.2) производится откачка шланга 3 вакуумным насосом 5 в течение 15-20 мин;

шуп регулируется так, чтобы при совместной работе вспомогательного вакуумного насоса и насосов теченскателя остаточное давление, измеряемое термометрической лампой 8, установленной у фланца теченскателя, было равно 25-30 Па ($1,8-2,2 \cdot 10^{-1}$ мм рт.ст.). Установление рабочего давления в шланге, соединяющем шуп с теченскателем, должно производиться одновременной регулировкой шупа и дроссельного клапана теченскателя;

в качестве вспомогательного должен использоваться насос со скоростью откачки 1-3 л/с. Если используется насос с большей скоростью откачки, следует прикрывать клапан 9, обеспечивая соответствующую скорость откачки;

подготовленное к контролю изделие после глушения отверстий и фланцевых выходов откачивается до давления не выше 700-1400 Па (5-10 мм рт.ст.);

производится подача гелия в изделие до необходимого при испытаниях избыточного давления;

в случае невозможности предварительной откачки трубопроводов допускается вытеснение воздуха гелием. Концентрация гелия на выходе трубопровода должна быть не менее 50%. Контроль концентрации гелия производится шупом, подключенным к теченскателю. Гелиевый шуп должен быть отрегулирован так, чтобы при подаче через него

на речискатель эталонной 50% смеси гелия с воздухом показаниями минископа пульса управления теченоскатали были в пределах шкалы 10 В. Показания от смеси, находящейся в трубопроводе и поданной на теченоскатель через отрегулированный шунт, не должны быть меньше показаний от эталонной смеси;

для изделий камерного типа допускается нагнетание гелия без отрыва изделия при условии обеспечения концентрации гелия в изделии не менее 50%. Длительность выдержки изделия под давлением гелия перед контролем должна быть не менее 1 ч;

контроль осуществляется перемещением пула по поверхности изделия с постоянной скоростью, равной 0,10-0,15 м/мин;

при давлении пула должен находиться в непосредственном соприкосновении с контролируемой поверхностью. Удаление пула от контролируемой поверхности на 5 мм снижает выявляемость дефектов в 10-15 раз;

контроль следует начинать с нижних участков изделия с постепенным переходом к верхним.

5.2.6. Способ обдува гелием

5.2.6.1. Сущность способа заключается в том, что изделие, подлежащее контролю, подключается к теченоскатель, вакуумируется до давления, позволяющего полностью открыть дроссельный клапан теченоскатали, после чего наружная поверхность изделия обдувается струей гелия.

При наличии сквозного дефекта в изделии гелий попадает в его полость и фиксируется теченоскателем.

5.2.6.2. Контроль должен проводиться в последовательности: подготовка в соответствии с требованиями подраздела 5.1 изделия вакуумируется до давления 7-8 Па ($5-6 \cdot 10^{-2}$ мм рт.ст.);

при открытии на изделии дроссельном клапане теченоскатали отключается система вспомогательной откачки и производится обдува-

ния гелием наружной поверхности изделия. Если невозможно поддерживать требуемое давление при отключенной системе вспомогательной откачки, то разрешается проводить контроль при наличии перекрестом клапана системы вспомогательной откачки;

обдув следует начинать с мест подсоединения системы вспомогательной откачки к теченоскатель, а затем обдувается само изделие, начиная с верхних его участков с постепенным переходом к нижним;

на первой стадии испытаний рекомендуется установить сильную струю гелия, охватывающую при обдуве сразу большую площадь. При обнаружении течи уменьшить струю гелия так, чтобы она слегка чувствовалась при поднесении индикатора - обдувателя к губам, и определить точное определение места сквозного дефекта. Скорость перемещения обдувателя по контролируемой поверхности составляет 0,10-0,15 м/мин;

при наличии больших сквозных дефектов и невозможности достижения требуемого вакуума в изделии для полного открытия клапана теченоскатали при отключенной системе вспомогательной откачки откачки сквозных дефектов производится при включенной системе вспомогательной откачки. После обнаружения больших сквозных дефектов и их устранения производится повторный контроль с целью нахождения дефектов с малой величиной натекания.

5.2.6.3. С целью контроля всей поверхности изделия или части его в отдаленных случаях контролируемую поверхность закрывают мягким чехлом. Под чехол подает гелий. Длительность выдержки изделия под чехлом составляет 5-6 мин.

5.2.6.4. Способ обдува допускается применять для контроля незамкнутой элементов конструкций. Для его осуществления следует использовать вакуумные камеры-присоски, накладываемые на контролируемую поверхность со стороны, противоположной обдуваемой.

Режимы испытаний указаны в п.5.2.6.2.

5.3. Контроль герметичности галогенных теческателями. Способ галогенного шупа.

5.3.1. Настройку теческателей, определение и проверку пороговой чувствительности галогенных теческателей следует производить по калиброванным галогенным течам в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации прибора завода-изготовителя.

5.3.2. Сутью способа галогенного шупа заключается в том, что испытываемое изделие, предварительно отвакуумированное, наполняется фреоном или смесью фреона с воздухом до давления выше атмосферного. В результате перепада давления фреон проникает через имеющуюся неплотность и улавливается шупом теческателя, соединенным электрическим кабелем с измерительным блоком теческателя.

5.3.3. Схема установки для контроля способом галогенного шупа приведена на черт.5.

Установка для нагнетания фреона в контролируемое изделие должна быть проверена на герметичность галогенным теческателем при давлении насыщенного пара фреона при температуре испытаний.

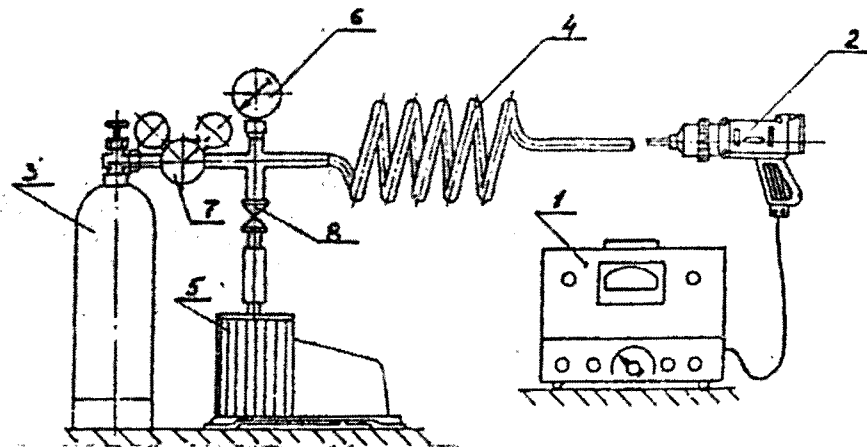
5.3.4. Порядок проведения контроля:

после глушения отверстий и фланцевых выходов заглушками или пробками изделие откачивается до остаточного давления не выше 700-1400 Па (5-10 мм рт.ст.);

перекрыванием клапана вакуумный насос отключается и производится подача фреона в изделие до необходимого при испытании избыточного давления;

в случае невозможности предварительной откачки трубопроводов допускается вытеснение воздуха фреоном с фиксацией наличия фреона

Схема установки для контроля способом галогенного шва



1 - измерительный блок теческатора; 2 - выносной шуп теческатора; 3 - баллон с фреоном;
4 - издалека; 5 - вакуумный насос; 6 - мановакуумметр; 7 - редуктор; 8 - клапан

Черт. 5

на удаленном конце трубопровода. Далее производится нагнетание фреона в трубопровод для обеспечения концентрации фреона в трубопроводе не менее 50%;

для изделий камерного типа допускается нагнетание фреона без откачки изделия при условии обеспечения концентрации фреона в изделии не менее 50%;

контроль осуществляется перемещением выносного щупа по поверхности изделия с постоянной скоростью;

при давлении щуп должен находиться на минимально возможном расстоянии от поверхности. Удаление щупа от контролируемой поверхности на 5 мм снижает выявляемость дефектов в 10-15 раз;

контроль следует начинать с верхних участков изделия с постепенным переходом к нижним.

5.3.5. Режим контроля способом галогенного щупа:

скорость перемещения щупа по поверхности изделия - 0,10-0,15 м/мин.

Величина давления насыщенных паров фреона - 12, фреона - 22 или фреона - 13 в зависимости от температуры приведена в справочном приложении 7.

5.3.6. После проведения контроля фреон должен быть удален из изделия откачкой до остаточного давления 130-650 Па (1-5 мм рт.ст.) с выбросом его за пределы помещения. После этого должен быть произведен напуск чистого воздуха в контролируемое изделие и повторная откачка изделия до 130-650 Па (1-5 мм рт.ст.).

Примечание. Двухкратная откачка контролируемого изделия до остаточного давления 130-650 Па (1-5 мм рт.ст.) гарантирует остаточное содержание фреона - 12 не более 0,01 мг/л, а фреона - 22 - не более 0,006 мг/л.

5.4. Контроль герметичности пузырьковыми методами

5.4.1. Способ обмыливания поверхности или нанесения полимерного состава

5.4.1.1. Сущность способа заключается в том, что контролируе-

мое изделие заполняется пробным газом под избыточным давлением. На наружную поверхность изделия наносится пенообразующий состав. Пробный газ в местах течей вызывает образование пузырей в пенообразующем составе (пузыри или разрыв мыльной пленки при применении мыльной эмульсии; пенные коконы или разрыв пленки при применении полимерного состава).

5.4.1.2. Порядок проведения контроля:

в контролируемом изделии создается требуемое избыточное давление пробного газа;

мягкой волосистой кистью или краскораспылителем на контролируемую поверхность изделия наносится пенообразующий состав и осуществляется визуальное наблюдение.

Примечание. Компоненты пенообразующих составов приведены в справочном приложении 8.

5.4.1.3. Время наблюдения за состоянием поверхности при нанесении мыльной эмульсии составляет не более 2-3 мин после ее нанесения на поверхность.

5.4.1.4. При нанесении полимерного состава для выявления больших дефектов (более $1 \cdot 10^{-4}$ м² Па/с) осмотр следует проводить непосредственно после нанесения полимерного состава. Для выявления малых дефектов время осмотра должно быть не менее 20 мин с момента нанесения состава. Пенные коконы сохраняются в течение суток.

5.4.2. Способ погружения в жидкость

5.4.2.1. Сущность способа заключается в том, что изделие, которое заполнено газом под избыточным давлением, погружают в жидкость. Газ, выходящий в местах течей из изделия, вызывает образование пузырей в жидкости.

5.4.2.2. Контроль осуществляется в последовательности:
 контролируемое изделие помещается в емкость;
 в изделии создается испытательное давление пробного газа;
 в емкость заливается жидкость до уровня 100-150 мм над поверхностью изделия.

5.4.2.3. Признаком течи в изделии является образование всплывающих к поверхности жидкости пузырьков воздуха, периодически образующихся на определенном участке поверхности изделия, или струйки пузырьков.

5.4.3. Вакуумный способ с обмыливанием или нанесением полимерного состава

5.4.3.1. Сущность способа заключается в том, что перед установкой вакуумной камеры контролируемый участок незамкнутой конструкции смачивается пенообразующим составом, в камере создается вакуум. В местах негерметичности образуются пузырьки, коконы или разрывы пленки, видимые через смотровое окно в вакуумной камере.

5.4.3.2. Контроль осуществляется в последовательности:
 на контролируемый участок незамкнутой конструкции наносится пенообразующий состав;

на контролируемый участок устанавливается вакуумная камера со смотровым окном;

в вакуумной камере создается давление $2,5-3 \cdot 10^4$ Па (180-200 мм рт.ст.);

время с момента нанесения состава до момента осмотра не должно превышать 10 мин;

производится визуальный осмотр контролируемого участка через смотровое окно в камере.

П р и м е ч а н и е. В случае применения при контроле полимерного состава картина дефектов сохраняется в течение суток.

5.4.4. Способ термовакуумный с погружением в масло

5.4.4.1. Сущность способа заключается в том, что изделие, которое заложено газом под атмосферным давлением, помещается в вакуумную камеру со смотровым окном, в которую заливается вакуумное масло. Производится нагрев масла и изделия до температуры 130-150°C. Одновременно с нагревом камера вакуумируется до давления 7-70 Па ($5 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-1}$ мм рт.ст.).

Газ, выходящий в местах течей из изделия, вызывает образование пузырей в вакуумном масле.

Схема контроля приведена на черт. 6.

5.4.4.2. Контроль осуществляется в последовательности:
 контролируемое изделие помещается в камеру, имеющую смотровое окно;

вакуумное масло для диффузионных насосов (ДН-1 и т.п.) предварительно обезгаживается кипячением в стеклянной емкости;

в камеру заливается обезгаженное масло до уровня 150-200 мм над поверхностью изделия;

включается нагревательный элемент, обеспечивающий подогрев масла и изделия до температуры 130-150°C;

контроль за температурой осуществляется термометром или термоэлектрическим термометром, смонтированными в камере;

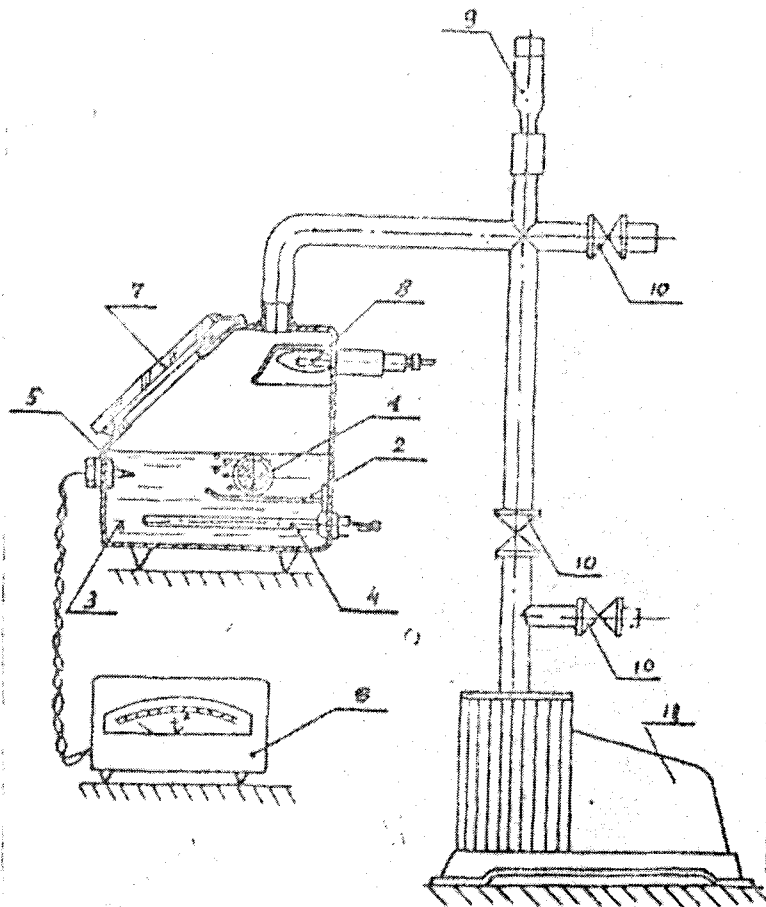
признаком течи в изделии является образование в масле пузырьков воздуха.

6. ЖИДКОСТНЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

6.1. Требования по подготовке поверхности изделий, подлежащих контролю герметичности жидкостными методами

6.1.1. Поверхность контролируемого изделия (сварного шва и основного металла) не должна иметь следов ржавчины, шлака, подте-

Схема установки для контроля термовакuumным способом с погружением в масло



- 1 - контролируемое изделие; 2 - крошитель; 3 - вакуумное масло;
4 - электронагреватель; 5 - термопара; 6 - ваттметр;
7 - смотровое окно; 8 - электролампа; 9 - термопарная лампа;
10 - вакуумный вентиль; II - форвакуумный насос

Черт. 6

зов в месте перехода от сварного шва к основному металлу и углублений между валиками в соответствии с требованиями, предъявляемыми при внешнем осмотре сварных швов.

6.1.2. Поверхность контролируемого изделия (сварного шва и металла) должна быть очищена от эмульсии, масла и других органических загрязнений протиркой бязью, смоченной ацетоном, бензином, уайт-спиритом или водным очистителем (вода с добавками порошкообразных синтетических моющих средств любой марки).

Примечание. Водный очиститель на основе порошкообразного синтетического моющего средства любой марки готовится путем растворения в 1 л обычной воды 5-6 г одного из указанных компонентов.

6.1.3. Чистота поверхности перед проведением контроля герметичности определяется по отсутствию светящихся в ультрафиолетовом свете пятен или точек, а при осмотре недоступной части контролируемой поверхности определяется с помощью зеркала.

6.1.4. При недоступности поверхности сварного шва или его части для осмотра в лучах ультрафиолетового света качество очистки контролируется осмотром в лучах ультрафиолетового света куска бязи после протирки им недоступной части сварного шва. Отсутствие светящихся пятен на куске бязи при освещении их ультрафиолетовым светом свидетельствует о качественной очистке шва.

6.2. Гидравлический способ контроля герметичности

6.2.1. Гидравлический способ контроля состоит в том, что в контролируемом изделии создается давление воды. Место расположения дефекта устанавливается визуально по появлению струй, капель и потеков воды.

6.2.2. Поверхность контролируемого изделия подготавливается в соответствии с требованиями подраздела 6.1.

6.2.3. Порядок и последовательность заполнения изделия водой

до требуемых давлений аналогичны порядку, принятому при проведении гидравлических испытаний прочности.

6.2.4. В случае невозможности удаления воздуха из застойных зон путем его вытеснения водой необходимо производить вакуумирование системы перед ее заполнением.

6.2.5. Величина испытательного давления и длительность нахождения изделия под давлением устанавливается проектантом и указывается в чертежах.

6.2.6. Осмотр контролируемых участков следует производить через 10 мин после подачи воды под давлением.

6.3. Люминесцентно-гидравлический способ. Методика и порядок проведения контроля

6.3.1. Люминесцентно-гидравлический способ состоит в том, что в контролируемом изделии создается избыточное давление водного раствора люминофора определенной концентрации в течение заданного времени.

Место расположения дефекта устанавливается после увлажнения контролируемой поверхности по свечению люминофора в лучах ультрафиолетового света.

6.3.2. Поверхность контролируемого изделия подготавливается в соответствии с требованиями подраздела 6.1.

6.3.3. Порядок и последовательность заполнения изделий люминесцентным раствором до требуемых давлений аналогичны порядку, принятому при проведении гидравлических испытаний.

6.3.4. В случае невозможности удаления воздуха из застойных зон путем его вытеснения водой необходимо производить вакуумирование системы перед ее заполнением.

Примечания:

1. При заполнении контролируемых изделий люминесцентным раствором должны быть приняты меры, исключая попадание люминесцент-

ного раствора на наружную поверхность изделия.

2. В случае попадания на контролируемую поверхность люминесцентного раствора удаление его следует производить немедленно чистой водой.

3. Удаление засохшего люминесцентного раствора следует производить аммиачным водным раствором с концентрацией 1-3%.

6.3.5. Опрессовка систем и трубопроводов люминесцентным раствором обеспечивается существующими на заводе стендами, применяемыми для гидравлических испытаний.

6.3.6. После герметизации контролируемое изделие опрессовывается люминесцентным водным раствором соли флуоресцеина с концентрацией 0,09-0,1% (1-0,9 г/л) до давлений, установленных чертежом или соответствующей технической документацией.

Примечания:

1. Для контроля всех типов конструкций в условиях монтажа и в цеховых условиях применяется аммониевая или диатриевая соль флуоресцеина (уранин). Способ приготовления аммониевой соли флуоресцеина приведен в справочном приложении 9.

2. Для опрессовки изделий, которые подвергаются промывке дистиллятом, для приготовления люминесцентных растворов применяется вода высокой чистоты.

3. Для контроля конструкций в условиях изготовления, монтажа и ремонта допускается применение раствора аммониевой соли флуоресцеина в сочетании с 50% моноэтанололамином или гидразингидратом с аммиаком концентрацией 1-0,9 г/л каждого компонента.

6.3.7. Длительность выдержки под давлением раствора должна составлять не менее 1 ч.

6.3.8. После осадания давления в контролируемом изделии и до окончания испытаний не разрешается протирка контролируемых участков во избежание удаления соли флуоресцеина, проникшей через сквозной дефект.

6.3.9. После осуществления выдержки в соответствии с п.6.3.7 каждый контролируемый участок подвергается осмотру в лучах ульт-

ультрафиолетового света с целью выявления больших дефектов, при прохождении через которые вода из раствора соли флуоресцирует полностью не испаряется и в этом случае не требуется увлажнения для их обнаружения.

6.3.10. При отсутствии больших дефектов каждый сварной шов или участок основного металла поочередно следует подвергать увлажнению влагораспылителем и окончательному осмотру в лучах ультрафиолетового света.

Связанные дефекты выявляются в виде светящихся зеленых точек и полосок (трещины, поры, рихлоты).

6.3.11. Увлажнение контролируемого участка следует производить по режиму:

расстояние влагораспылителя от контролируемой поверхности 0,3-0,5 м;

количество нагнетаний, в случае применения влагораспылителя периодического действия - 15-20, непрерывно. В случае применения влагораспылителя непрерывного действия (электромагнитного, компрессионного или другого) длительность увлажнения контролируемого участка 10-15 с;

для распыления влаги допускается применение воздуха из цеховой магистрали при условии отсутствия в нем следов масла и эмульсии, светящихся в лучах ультрафиолетового света, а также пара.

6.3.12. Осмотр контролируемого участка поверхности в ультрафиолетовом свете следует производить в условиях затемнения помещения или непосредственно контролируемого участка (освещенность не более 20 лк) при полностью или частично снятом давлении раствора в контролируемом изделии немедленно после операции увлажнения, при этом длительность осмотра не должна превышать одной минуты.

6.3.13. В случае необходимости повторения или подтверждения результатов контроля следует проводить следующие операции:

промытку контролируемого участка чистой теплой водой для удаления следов соли флуоресцирующей;

проверку степени удаления следов соли флуоресцирующей с поверхности осмотра ее в лучах ультрафиолетового света;

выдержку изделия в течение одного часа при давлении, принятом для испытания герметичности;

увлажнение и осмотр в лучах ультрафиолетового света.

П р и м е ч а н и е. При повторном проведении люминесцентно-гидравлических испытаний необходимо иметь в виду резкое ухудшение выявления дефектов.

6.3.14. При контроле сварных швов и других участков контролируемых изделий, недоступных для увлажнения и осмотра в лучах ультрафиолетового света, применяется способ фиксации дефектов с применением ткани (мадыполам, бязь, марля) или фильтровальной бумаги.

6.3.15. После подготовки изделия в соответствии с требованиями подраздела 6.1 необходимо провести следующие операции:

до создания давления в изделии контролируемые участки плотно обматывают тканью или фильтровальной бумагой в один или два слоя;

плотное прилегание бумаги или ткани к контролируемой поверхности изделия обеспечивают с помощью различных прижимных устройств (изоляционной ленты, эластичной пленки, резины и т.п.);

после создания давления и выдержки изделия под давлением люминесцентного раствора с контролируемого участка снимают ткань или фильтровальную бумагу. Место расположения дефекта устанавливают при облучении индикаторной ткани или бумаги ультрафиолетовым светом по свечению на индикаторной ткани, бумаге люминесцентного раствора, прошедшего через дефект.

П р и м е ч а н и е. Допускается маркированную ткань или

фильтровальную бумагу, снятую со сварного шва, осматривать в лучах ультрафиолетового света на наличие дефектов в стационарных (лабораторных) условиях.

6.3.16. Допускается многократное использование (0,09-0,1%) раствора соли флуоресценина после контроля чистых (свободных от технологических загрязнений) изделий и трубопроводов.

Примечание. Хранение люминесцентного раствора следует производить в закрытых емкостях. Время хранения раствора не ограничено.

6.3.17. Отливку изделия от люминесцентного раствора следует производить путем многократного вытеснения раствора из изделия водой или азотом (воздухом) из баллонов с последующим заполнением его водой высокой чистоты. Перед сбросом раствора в канализацию его следует обезвреживать способом, изложенным в рекомендуемом приложении Ю.

6.4. Гидравлический способ с люминесцентным индикаторным покрытием

6.4.1. Гидравлический способ с люминесцентным индикаторным покрытием состоит в том, что на наружную поверхность контролируемого изделия наносит индикаторное покрытие, изделие опрессовывает водой, выдерживает при испытательном давлении в течение заданного времени и осматривает контролируемую поверхность в лучах ультрафиолетового света. При наличии сквозного дефекта вода проникает на наружную поверхность изделия и в месте дефекта на индикаторном покрытии возникает свечение.

6.4.2. Индикаторное покрытие (масса или лента) содержит в своем составе водорастворимый люминофор, дающий при контакте с водой зеленое свечение в лучах ультрафиолетового света, и сорбент, удерживающий воду в течение длительного времени.

Состав и способы приготовления индикаторного покрытия приведены в справочном приложении II.

6.4.3. Хранение индикаторной массы следует производить в посуде, исключающей испарение спирта.

Хранение индикаторной ленты следует производить в эксикаторах, а транспортировать в полиэтиленовых пакетах.

6.4.4. Перед проведением контроля необходимо проверить качество индикаторной массы и ленты на отсутствие светящегося в лучах ультрафиолетового света зеленого фона (пятен, точек) в покрытии, нанесенном на контрольный образец.

6.4.5. Поверхность контролируемого изделия следует подготавливать в соответствии с требованиями подраздела 6.1.

6.4.6. Порядок и последовательность заполнения изделия водой аналогичны порядку проведения гидравлических испытаний, принятому на предприятии.

6.4.7. В случае невозможности удаления воздуха из застойных зон путем его вытеснения водой необходимо производить вакуумирование системы перед ее заполнением.

6.4.8. После заполнения изделия водой необходимо провести следующие операции:

на поверхность изделия нанести мягкой кистью спиртовую индикаторную массу или наложить индикаторную ленту. При наложении индикаторной ленты на контролируемый участок изделия необходимо обеспечить контакт ее со всеми точками контролируемой поверхности;

качество нанесения индикаторного покрытия проверить в лучах ультрафиолетового света на отсутствие светящегося фона. Недопустимо попадание влаги на индикаторное покрытие извне, т.к. это может привести к ложной картине дефектов. Для устранения возможного попадания влаги рекомендуется контролируемые участки защищать полиэтиленовой пленкой;

произвести спрессовку изделия водой. Температура воды не должна быть ниже температуры воздуха в помещении, где находится контролируемое изделие;

после выдержки изделия под испытательным давлением не менее 1 ч и снятия испытательного давления произвести осмотр контролируемых поверхностей или снятой с контролируемых участков индикаторной ленты в лучах ультрафиолетового света. Операцию осмотра необходимо производить в условиях затемнения помещения или непосредственно контролируемого участка (освещенность не более 20 лк).

Примечание. Замаркированную индикаторную ленту, снятую с контролируемого участка, допускается осматривать в лучах ультрафиолетового света на наличие дефектов в стационарных (лабораторных) условиях;

удаление индикаторной массы после проведения контроля рекомендуется осуществлять волосными щетками, сухой ветошью.

Примечание. Из неровностей поверхности (западин и т.п.) удаление индикаторной массы рекомендуется производить металлическими щетками (кардщетками).

6.4.9. Время выдержки изделия под давлением должно быть не менее 1 ч.

6.4.10. Сквозные дефекты выявляются в виде светящихся зеленых точек, полосок на индикаторном покрытии при облучении их ультрафиолетовым светом.

6.4.11. Условия контроля (температура контролируемого изделия, относительная влажность и температура воздуха) должны исключать конденсацию атмосферной влаги на стенках изделия и появление зеленого фона индикаторного покрытия.

Температура контролируемого изделия должна быть равной или выше температуры окружающего воздуха.

6.4.12. В случае необходимости повторения или подтверждения результатов контроля следует:

удалить индикаторную массу щеткой или сухой ветошью;

провести промывку контролируемой поверхности этиловым спиртом, водой с добавками моющих средств или 1-3% водным раствором аммиака;

проверить степень удаления следов лжминофора в лучах ультрафиолетового света;

нанести индикаторную массу на контролируемый участок изделия и провести все остальные операции, перечисленные в п.6.4.8.

Примечание. При повторном проведении испытаний гидравлическим методом с индикаторным покрытием необходимо иметь в виду резкое ухудшение выявления дефектов.

6.5. Способ контроля герметичности люминесцентными проникающими жидкостями

6.5.1. Способ контроля герметичности люминесцентными проникающими жидкостями основан на явлении капиллярного проникновения жидкости, обладающей высокой смачивающей способностью, в сквозные дефекты и на световом контрасте следов жидкости, проникающей через сквозной дефект и фиксируемой в лучах ультрафиолетового света. Способ контроля герметичности проникающими жидкостями заключается в том, что на поверхность изделия обильно наносится проникающая жидкость, а на противоположную поверхность - адсорбирующее покрытие. После выдержки в течение заданного времени при периодическом (через 15-20 мин) нанесении добавочного количества проникающей жидкости производится осмотр поверхности в лучах ультрафиолетового света. В местах сквозных дефектов проникающая через стенку изделия люминесцентная жидкость дает свечение в лучах ультрафиолетового света.

6.5.2. В качестве люминесцентной проникающей жидкости применяется жидкость следующего состава:

нориол А, см³ - 150-160;

керосин, см³ - 840-850

Нориол тщательно размешивается в керосине до полного растворения.

6.5.3. В качестве адсорбирующего покрытия следует применять спирто-водную суспензию каолина с концентрацией каолина 350-500 г на 1 л раствора из равных по объему количеств воды и этилового спирта.

Примечания:

1. При температуре окружающего воздуха от 0 до +10°C в качестве адсорбирующего покрытия следует применять спиртовую суспензию каолина с концентрацией 350-360 г каолина на 1 л этилового спирта.

2. При приготовлении адсорбирующего покрытия порошок каолина тщательно перемешивают с небольшим количеством спирто-водного раствора или спирта до получения однородной массы, не содержащей твердых комков, а затем добавляют необходимое количество спирто-водного раствора или спирта до получения нужной концентрации.

6.5.4. Контроль способом проникающих жидкостей необходимо производить в последовательности:

контролируемую поверхность подготовить в соответствии с требованиями п.6.1.2;

на контролируемую поверхность с помощью кисти или тампоном нанести проникающую жидкость;

нанесение покрытия производить с помощью мягкой кисти сразу же после нанесения проникающей жидкости;

после нанесения адсорбирующего покрытия поверхность изделия обдуть горячим воздухом или азотом (температура 70-80°C) до полного высыхания покрытия;

осмотр контролируемой поверхности в лучах ультрафиолетового света произвести не ранее, чем через 10 мин после нанесения покрытия.

6.5.5. Время выдержки поверхности изделия в контакте с люминесцентным раствором следует устанавливать в зависимости от требований к изделию по герметичности и от толщины стенки изделия в соответствии с табл.4.

Таблица 4

Класс герметичности	Величина обнаруживаемого дефекта		Время выдержки изделия в контакте с люминесцентным раствором при толщине контролируемого изделия, не менее					
	м ³ Па/с	л мкм/с	0,5	I	5	10	20	40
мм								
Ш	6,7 · 10 ⁻⁹	5 · 10 ⁻⁵	1 мин	21 мин	1 ч 45 мин	3,5 ч	7 ч	14 ч
IУ	6,7 · 10 ⁻⁷	5 · 10 ⁻³	9 мин	18 мин	1 ч	3,0 ч	6 ч	12 ч
У	6,7 · 10 ⁻⁶	5 · 10 ⁻²	2 мин	3 мин	15 мин	30 мин	1 ч	2 ч

6.5.6. Дефекты выявляются в виде светящихся голубых точек и полосок при облучении ультрафиолетовым светом адсорбирующего покрытия.

6.5.7. Последовательность операций при выполнении контроля способом керосиновой пробы аналогична изложенной в п.6.5.4. Осмотр контролируемой поверхности производится при обычном освещении.

6.5.8. Время выдержки контролируемой поверхности в контакте с керосином определяют в зависимости от толщины свариваемого металла или катета шва и положения шва в пространстве.

Горизонтальное положение:

толщина металла или катет шва до 6 мм - 40 мин,
 -" -" -" 6-24 мм - 60 мин,
 -" -" -" свыше 24 мм - 90 мин.

Изм. № 001. Подпись и дата. Имя, инст. №. Имя, инст. №. Подпись и дата. Имя, инст. №.

Ⓢ Сам. ОСТ 5.0170-81

Вертикальное и потолочное положение:

толщина металла или катет шва	до 6 мм - 60 мин.
" " " "	6-24 мм - 90 мин.
" " " "	свыше 24 мм - 120 мин.

7. СОВМЕЩЕННЫЙ КАПИЛЛЯРНО-ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ СПОСОБ КОНТРОЛЯ

7.1. Совмещенный способ контроля позволяет объединить в один технологический процесс контроль качества поверхности (капиллярный контроль), контроль герметичности и испытание прочности, обнаруживать сквозные и поверхностные дефекты и по цвету или свечению индикаторных следов различать сквозные и поверхностные дефекты.

7.2. Совмещенный капиллярно-гидравлический способ обеспечивает совмещение капиллярного контроля по I или II классам чувствительности по ОСТ 5.9537-80 и контроля герметичности по III, IV или V классам герметичности по настоящему стандарту при проведении гидравлических испытаний.

Перечень дефектоскопических материалов для совмещенного капиллярно-гидравлического способа приведен в обязательном приложении I2.

7.3. Если капиллярный контроль должен предшествовать гидравлическим испытаниям прочности, то контроль совмещенным капиллярно-гидравлическим способом проводят в последовательности:

на поверхность изделия, подготовленного в соответствии с требованиями раздела 6.1 наносят суспензию сорбента П-5 и выдерживают не менее 20 мин;

изделие заправляют водой и выдерживают не менее 20 мин. Температура воды не должна быть ниже температуры воздуха в помещении, где находится контролируемое изделие;

на слой сорбента наносят индикаторный пенетрант И-7. Дальнейший порядок нанесения пенетранта на поверхность зависит от установленного проектантом класса чувствительности капиллярного контроля.

I

Зам. ОСТ 5.30.00455

Если установлен I класс чувствительности, пенетрант выдерживают на поверхности до высыхания. Наносят пенетрант второй раз и выдерживают не менее I мин, не допуская высыхания.

Если установлен II класс чувствительности, нанесенный на поверхность индикаторный пенетрант выдерживают на поверхности не менее 3 мин, не допуская высыхания;

индикаторный пенетрант и сорбент удаляют с поверхности бязью или марлей, смоченной очистителем О-1, после чего контролируемую поверхность протирают бязью или марлей, смоченной спиртом;

на поверхность наносят индикаторно-сорбирующее покрытие;

осмотр контролируемой поверхности производят сразу после высыхания покрытия и через 15-20 минут после его высыхания. Наличие окрашенного фона не допускается. Дефекты выявляются в виде окрашенных в красный цвет индикаторных следов;

проводят гидравлические испытания прочности согласно нормативно-технической документации;

после снижения давления до безопасного или снятия давления производят осмотр поверхности в лучах ультрафиолетового света. Сквозные дефекты выявляются в виде светящихся зеленых индикаторных следов на покрытии;

в случае недоступности контролируемой поверхности для осмотра в лучах ультрафиолетового света или с целью защиты от случайного попадания влаги на индикаторное покрытие или его случайного удаления на поверхность накладывают ленту с липким слоем до опрессовки изделия водой, обеспечивая плотное прилегание ее к поверхности; лента должна быть замаркирована. После снятия с поверхности рекомендуют наклеить ленту стороной, на которую нанесен липкий слой, на лист белой бумаги. Осмотр ленты проводят в лучах ультрафиолетового света на стационарных установках. Сквозные дефекты выявляются в виде светящихся зеленых индикаторных следов на ленте.

I

Нов. ОСТ 5.30.00455

7.4. Если гидравлические испытания прочности должны предшествовать капиллярному контролю, контроль совмещенным капиллярно-гидравлическим способом осуществляют в последовательности:

проводят гидравлические испытания прочности согласно нормативно-технической документации;

устанавливают давление воды, соответствующее требованиям назначенного класса герметичности согласно табл.3;

на поверхность изделия, подготовленного в соответствии с требованиями раздела 6.1, наносят суспензию сорбента П-5 и выдерживают не менее 20 мин;

индикаторный метрант наносят на слой сорбента, выдерживают и удаляют в порядке, указанном в п.7.3;

на поверхность наносят индикаторно-сорбирующее покрытие;

производят осмотр поверхности в видимом свете сразу после нанесения покрытия и через 15-20 минут, после чего производят осмотр в ультрафиолетовом свете. Наличие окрашенного и светящегося фона не допускается. Дефекты выявляются в виде окрашений: в красный цвет индикаторных следов в видимом свете, сквозные дефекты выявляются в виде светящихся в ультрафиолетовом свете зеленых индикаторных следов.

В случае недоступности контролируемой поверхности для осмотра в ультрафиолетовом свете проводят осмотр в видимом свете с целью выявления дефектов в виде красных индикаторных следов, после чего на индикаторно-сорбирующее покрытие накладывают ленту с липким слоем, снимают и осматривают в соответствии с требованиями п.7.3.

Соотношения различных единиц измерения потока газа

Размерность	$\text{м}^3 \text{ Па/с}$	л ммга/с	$\text{см}^3 \text{ ат/с}$	$\text{см}^3 \text{ ат/год}$
$\text{м}^3 \text{ Па/с}$	1,0	$7,6 \cdot 10^5$	$1,0 \cdot 10^1$	$3,1 \cdot 10^8$
л ммга/с	$1,3 \cdot 10^{-4}$	1	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$4,0 \cdot 10^4$
$\text{см}^3 \text{ ат/с}$	$9,8 \cdot 10^{-2}$	$7,6 \cdot 10^2$	1	$3,1 \cdot 10^7$
$\text{см}^3 \text{ ат/год}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$3,2 \cdot 10^{-8}$	1

П р и м е ч а н и е. Поток в $1 \text{ м}^3 \text{ Па/с}$ означает, что в объеме 1 м^3 за 1 с давление изменяется на 1 Па .

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
СправочноеИСПИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПИЩЕВЫЕ И
ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ КОНТРОЛЕ
ГЕРМЕТИЧНОСТИ

1. Редукторные теченскаатели типов ПТИ-6, ПТИ-7, ПТИ-7А, ПТИ-10, ПТИ-9, СТИ-8 с запасным комплектом частей, предельная чувствительность которых удовлетворяет требованиям настоящего стандарта.
2. Газовые теченскаатели типов ГТИ-3, ВАГТИ-4, ГТИ-6, БГТИ-4 с запасным комплектом частей, предельная чувствительность которых удовлетворяет требованиям настоящего стандарта.
3. Вакуумметры инвазивно-термоманометрические типов ВИТ-2 или ВИТ-3 с комплектом манометрических преобразователей типов ПМТ-2, ПМТ-4М, ПМТ-8, ПМТ-2, ММ-10-2 и ММ-3-2, позволяющие измерять давления до 10^{-2} Па (10^{-4} мм рт.ст.).
4. Термоманометрические вакуумметры типов ВТ-2, ВТ-3 с комплектом манометрических преобразователей типов ПМТ-2, ПМТ-4М и ПМТ-8, позволяющие измерять давление до 10^{-1} Па (10^{-3} мм рт.ст.).
5. Вакуумные насосы типов ГВН-27, ВН-461М, ВН-0,8Г (ВН-461), ВН-2МГ, ПНВЭ-20 (ВН-1МГ), ПНВЭ-50Д (ВН-7), ПНВЭ-100Д (ВН-6ГМ).
6. Вустановленные насосы типов ВН-3, ВН-2000 и др.
7. Высоковакуумные насосы типов НВО-40М, Н-0,025-2, Н-1С-2 и др.
8. Мановакуумметры, манометры с пределом измерения на $1/3$ больше испытательного давления.
9. Люминесцентные переносные приборы типа О-11 (или Л-84) с ртутно-кварцевой лампой ПРК-4; ДСП-1, ВНО-1 с ртутно-кварцевой лампой СВД-120А; "Свет", ОЛД-11 с газоразрядной лампой ЛФ0-1; ОЛД-31Д с ртутной лампой ДРЛ.
10. Светофильтры из увиолевого стекла марок УФС-4 и УФС-6, выделяющие область ультрафиолетовых лучей с длиной волны от 315

до 400 нм с максимумом пропускания около 365 нм.

11. Влагораспылители (пульверизаторы) любого типа (поршневые периодического действия, одноклонные, пылесосного типа и т.д.) с распылением до величины капель диаметром не более 0,3 мм.

12. Калиброванные течи типа "Гелит" с величинами в диапазоне от 10^{-8} до 10^{-11} м³ Па/с (10^{-4} до 10^{-7} л мкм рт.ст./с) и "Галот".

13. Вакуумные пробки и специальные заглушки для герметичного закрытия отверстий контролируемых объектов.

14. Вакуумные резиновые шланги диаметром от 8 до 50 мм.

15. Зажимы для пережатия вакуумных резиновых шлангов.

16. Вакуумные клапаны для работы при давлениях до 10^{-2} Па (10^{-4} мм рт.ст.).

17. Переходные трубки с фланцами различных размеров.

18. Металлические шланги с внутренним диаметром от 8 до 15 мм.

19. Переходные трубки для соединения резиновых шлангов различного диаметра.

20. Пистолеты для обдувки, укомплектованные резиновыми камерами и сменными наконечниками.

21. Камеры и колпаки для проверки герметичности методами вакуумной (гелиевой) камеры. шероховатость внутренней поверхности вакуумных (гелиевых) камер по параметру R должна быть не более 2,5 мкм по ГОСТ 2789-73 (класс шероховатости 6).

22. Шупы-улавливатели (чертежи базовой организации по металлическим материалам - 358-00-00; 358-01-00).

23. Ловушки для заливки жидкого азота.

24. Нагревательные приборы: электронагреватель, индуктор и т.д.

25. Сосуды "Дьюара".

I

Зам. ОСТ 5.0170-81

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ КОНТРОЛЕ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

Наименование материала	Обозначение
Технический гелий	ТУ 51-689-75
Гелий высокой чистоты	
Вакуумные масла	ГОСТ 23013-78
Вакуумная смазка	ОСТ 380183-75
Технический ацетон	ГОСТ 2768-79
Этиловый ректификованный спирт	ГОСТ 18300-72
Бензин для промышленно-технических целей	ГОСТ 8505-80
Бензин марки Б-70	ГОСТ 1012-72
Осветительный керосин	ГОСТ 4753-68
Фреон-12, фреон-13	ГОСТ 19212-73
или фреон-22	ГОСТ 8502-73
Технический баллонный азот	ГОСТ 9293-74
Флуоресцены	ТУ 6-09-2454-77 ТУ 6-14-39-79
Динатриевая соль флуоресцеина	ТУ 6-09-2281-77 ТУ 6-14-939-78
Фильтровальная бумага марки "Ф"	ГОСТ 12026-76
Бязь	ГОСТ 11680-76
Мадаполам	ГОСТ 7138-83
"Норнол А"	ТУ 88 ГССР 01-78
Картофельный крахмал	ГОСТ 17699-72
Декстрин	ГОСТ 6034-74
Каолин	ГОСТ 21285-75
Дистиллированная вода	ГОСТ 6709-72
Поверхностно-активное вещество ОП-10	ГОСТ 8433-81
Натрия карбонат безводный	ГОСТ 83-79

I

Зам. ОСТ 5.0170-81

Продолжение

Наименование материала	Обозначение
Хлорная известь марки А и Б	ГОСТ 1692-82 85
Сульфат натрия	ГОСТ 4171-76

П р и м е ч а н и е. Указания в приложении технические условия на материалы можно получить в головной организации Министерства химической промышленности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

Методика и порядок определения пороговой чувствительности
газовых теческателей

Определение чувствительности производится либо по встроенной течи "Галиг", расположенной со стороны входного вентиля теческателя, либо по течи "Гелит", расположенной в соответствии со схемой, представленной на чертеже.

Определение чувствительности по встроенной течи производится в соответствии с указаниями в инструкции по эксплуатации теческателя.

Определение чувствительности по течи, установленной за входным вентилям теческателя в соответствии с чертежом, производится в следующем порядке:

при отключенной течи открывают дроссельный клапан теческателя до установления рабочего давления воздуха в камере масс-спектрометра и в течение 5 мин фиксируют показания выносного прибора для определения средней величины фонового сигнала и максимальной и минимальной величины фонового сигнала. После чего дроссельный клапан теческателя закрывают;

течь откачивают до давления 1,3 Па (10^{-2} мм рт.ст.) вспомогательным насосом (5), а затем перекрывают откачку;

открывают дроссельный клапан теческателя и фиксируют показания от диффузионной течи;

рассчитывают чувствительность по формуле

$$Q_{min} = \frac{Q}{\alpha_T - \alpha_{ф}} (\alpha_{фmax} - \alpha_{фmin}), (1)$$

где Q_{min} - чувствительность теческателя, м³ Па/с;

Q - исток гелия через калибровочную течь, м³ Па/мин;

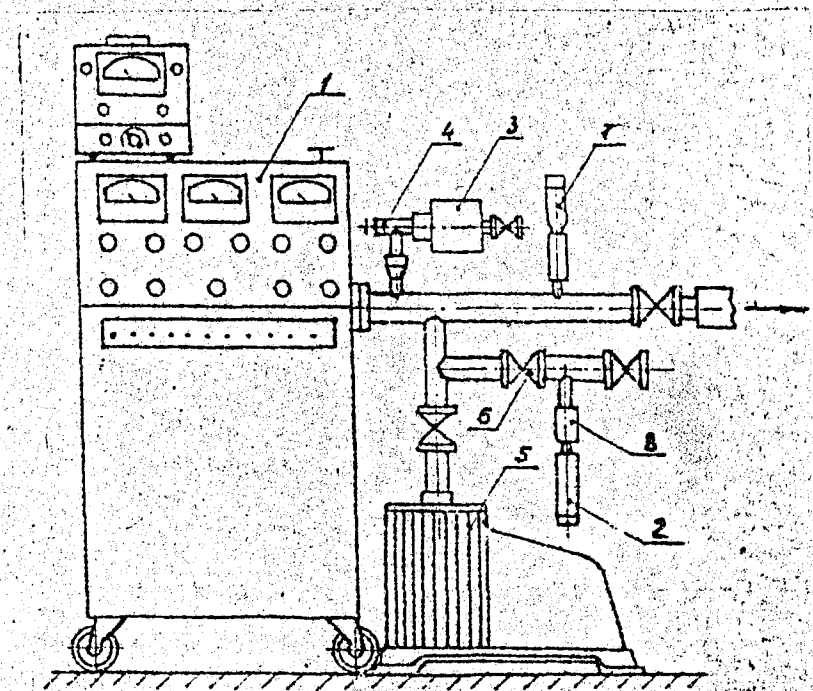
α_T - величина сигнала от течи, мВ;

$\alpha_{ф}$ - средняя величина фонового сигнала, мВ;

$\alpha_{фmax}, \alpha_{фmin}$ - максимальное и минимальное значения фонового сигнала, мВ;

Перекрывают клапан (6), соединяющий клапан с основной магистралью.

Схема приспособления для настройки гелиевых теческателей



1 - гелиевый теческатель; 2 - калибровочная течь; 3 - объем с аргоном; 4 - вентиль; 5 - вакуумный насос; 6 - вакуумный клапан; 7 - термомпарная лампа; 8 - вакуумный шланг

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Обязательное

МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРОГОВОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ
СПОСОБОВ КОНТРОЛЯ ГЕЛИЕВЫМ ТЕЧЕЙСКАТАЕЛЕМ

Для определения чувствительности способов контроля используются диффузионные течи "Телит". Течи могут использоваться не более четырех лет с момента калибровки. Для создания вакуума в патрубках течи используется вспомогательный вакуумный насос, позволяющий создавать давление 7-8 Па ($5-6 \cdot 10^{-2}$ мм рт.ст.).

Для способов вакуумной (гелиевой) камеры и обдува порядок проведения операций следующий:

после окончания испытаний изделия зафиксировать фоновые показания и флуктуации фоновых показаний в течение 5 мин при том же положении дроссельного вентиля и вентиля вспомогательной откачки, что и при проведении испытаний;

подключить систему с течью к удаленному участку изделия (при контроле способом гелиевой камеры или обдува) или камеры (при контроле способом вакуумной камеры);

отвакуумировать патрубок течи вспомогательным насосом до остаточного давления, равного давлению в камере или изделии;

отключить вспомогательный насос и открыть вентиль, соединяющий течь с полостью изделия (камеры);

зафиксировать показания от гелиевой течи за время, равное продолжительности гелиевых испытаний;

определить чувствительность испытаний по формуле

$$Q_{min} = \frac{Q}{d_T - d_{cp}} (d_{cpmax} - d_{cpmin}), \quad (I)$$

где Q_{min} - чувствительность испытания, m^3 Па/с;

Q - поток гелия через калиброванную течь, m^3 Па/с;

d_T - величина показаний от течи, мВ;

d_{cp} - средняя величина фонового сигнала, мВ;

d_{cpmax}, d_{cpmin} - максимальное и минимальное значения фонового сигнала, мВ.

Для определения чувствительности способа гелиевого щупа следует использовать либо течь "Телит" с насадкой и щупом, имеющимися в комплекте течейскаателя ПТИ-10, либо любую другую калиброванную течь, дающую постоянный поток гелия.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Справочное

ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ СУММАРНОГО ПОТОКА В ИЗДЕЛИИ

1. Количественную оценку величины суммарного потока пробного вещества через дефекты в режиме испытания изделия производят путем сравнения показаний течеискателя при контроле дефектного изделия с показаниями от эталонной течи "Гелий", помещаемой на наиболее удаленный участок вакуумной камеры (изделия).

2. Расчет величины потока Q в $\text{м}^3 \text{Па/с}$ производят по формуле

$$Q = \frac{\alpha - \alpha_{\text{ф}}}{\alpha_{\text{т}} - \alpha_{\text{ф}}} Q_{\text{т}}, \quad (I)$$

где $Q_{\text{т}}$ - поток через калиброванную течь, $\text{м}^3 \text{Па/с}$;
 $\alpha_{\text{т}}$ - показания течеискателя от калиброванной течи, мВ;
 α - показания течеискателя при испытании изделия, мВ;
 $\alpha_{\text{ф}}$ - фоновые показания, мВ.

Примечания:

1. Оценка величины суммарного потока гелия при помощи течеискателей возможна для сквозных дефектов с малой величиной потока, дающих отсчет течеискателя на шкалах не более, чем 30 В.

2. Величина калиброванной течи должна иметь порядок величины, сравнимый с оцениваемым потоком пробного вещества через дефекты в изделии.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
СправочноеЗАВИСИМОСТЬ ДАВЛЕНИЯ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ ФРЕОНА-12,
ФРЕОНА-13 И ФРЕОНА-22 ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

Температура, $^{\circ}\text{C}$	Д а в л е н и е					
	Фреон-12		Фреон-22		Фреон-13	
	Па	кг/см^2	Па	кг/см^2	Па	кг/см^2
0	$3,2 \cdot 10^5$	3,1	$5,2 \cdot 10^5$	5,1	-	-
10	$4,4 \cdot 10^5$	4,3	$7,0 \cdot 10^5$	7,0	-	-
20	$5,8 \cdot 10^5$	5,8	$9,4 \cdot 10^5$	9,3	$3,2 \cdot 10^6$	32,4
30	$7,6 \cdot 10^5$	7,6	$1,2 \cdot 10^6$	12,2	-	-
40	$9,8 \cdot 10^5$	9,8	$1,6 \cdot 10^6$	15,8	-	-

ПЕНООБРАЗУЮЩИЕ СОСТАВЫ

1. Мыльная эмульсия

1.1. В качестве мыльной эмульсии наиболее часто применяется раствор хозяйственного мыла - в массовом соотношении мыла и воды 1:4.

2. Полимерные составы

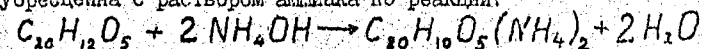
2.1. При контроле герметичности изделий способом опрессовки давлением воздуха в широком диапазоне температур окружающего воздуха от минус 28 до плюс 35°C применяются полимерные составы, рецептура и способы приготовления которых приведены в

ОСТ В5.0298-80.

СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ОДНОГО ЛИТРА ВОДНОГО РАСТВОРА
АММОНИЕВОЙ СОЛИ ФЛУОРЕСЦЕИНА С КОНЦЕНТРАЦИЕЙ 0,1%

Приготовление водного раствора аммониевой соли флуоресцеина производится в два этапа:

1. Получение аммониевой соли флуоресцеина путем соединения флуоресцеина с раствором аммиака по реакции:



Для получения 1 г аммониевой соли флуоресцеина требуется:

флуоресцеина ($C_{20}H_{12}O_5$) - $0,9 \pm 0,01$ г;

25% раствора аммиака (NH_4OH) - $0,9 \pm 0,01$ см.

Рекомендуется растереть порошок флуоресцеина и перемешать с аммиаком при добавке небольшого количества воды до получения однородной массы без комков. Полученный раствор следует профильтровать через сито или марлю для освобождения от нерастворенного осадка.

2. Растворение полученной аммониевой соли флуоресцеина, очищенной от нерастворимого осадка, в 1 л воды высокой чистоты, дистиллированной (ГОСТ 6709-72) или водопроводной (в зависимости от требований) производится перемешиванием при нормальных условиях.

3. Для приготовления большего количества раствора аммониевой соли флуоресцеина количество флуоресцеина и 25% раствора аммиака увеличивается пропорционально.

4. Хранение водного раствора аммониевой соли флуоресцеина рекомендуется в стеклянных или металлических емкостях (например, из стали марок 1Х2М, ст.20, нержавеющей).

ПРИЛОЖЕНИЕ 10
Рекомендуемое

СПОСОБ ОБЕСВЕЧИВАНИЯ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО РАСТВОРА ПРИ
ПОМОЩИ ЖИДКОЙ ФАЗЫ СУСПЕНЗИИ ХЛОРНОЙ ИЗВЕСТИ И СПОСОБ
ЕЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ

1. Для полного обезвреживания 100 л раствора аммониевой или динатриевой соли флуоресцина, имеющего начальную концентрацию 0,09-0,1%, требуется 6 л жидкой фазы суспензии хлорной извести состава:

1 часть порошка хлорной извести и 4 части воды.

В отстоявшейся суспензии жидкая фаза составляет 60% объема, оставшаяся часть объема занимает осадок нерастворенной хлорной извести.

Для получения 6 л жидкой фазы, необходимых для полного обезвреживания 100 л раствора люминофора, требуется приготовить 10 л суспензии хлорной извести.

2. Для приготовления обезвреживающей суспензии применяется хлорная известь марок А и Б ГОСТ 1692-58.

3. Для обезвреживания известного объема раствора соли флуоресцина следует определить, руководствуясь п.1, требуемое количество суспензии хлорной извести и соответствующее ему количество компонентов (порошка хлорной извести и воды).

4. Растереть до порошкообразного состояния комки хлорной извести, отмерить необходимое количество порошка и засыпать его в емкость для приготовления суспензии.

5. Залить в емкость воду в соотношении к объему засыпанного порошка 4:1.

6. Перемешать компоненты и дать суспензии отстояться не менее 24 ч.

Температура воды и суспензии в течение всего времени ее приготовления должна быть в диапазоне 16-20°C.

7. Обесвреживание люминесцентного раствора производить в последовательности:

слить весь раствор из изделия в емкость для обезвреживания; добавить в обезвреживаемый люминесцентный раствор из расчета на каждые 100 л 6 л жидкой фазы отстоявшейся суспензии хлорной извести и 360-10 г сульфата натрия;

перемешать компоненты и произвести выдержку в течение двух часов.

Во время выдержки через каждые 25-30 мин производить перемешивание компонентов;

после полного обезвреживания раствора слить получившийся обезвреженный раствор в канализационную сеть.

8. Показателем обезвреживания люминесцентного раствора является отсутствие видимой окраски его в столбике высотой 200 мм и прекращение свечения в лучах ультрафиолетового света.

ПРИЛОЖЕНИЕ II
СправочноеСОСТАВ И СПОСОБЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ИНДИКАТОРНОГО
ПОКРЫТИЯ (МАССЫ И ЛЕНТЫ)I. СОСТАВ ИНДИКАТОРНОГО ПОКРЫТИЯ (НА ОСНОВЕ
ДИНАТРИЕВОЙ СОЛИ ФЛУОРЕСЦЕИНА ПО ТУ 6-09-2281-72)

I.1. Индикаторная масса содержит:

крахмала, г	- 290-300
декстрина, г	- 45-50
динатриевой соли флуоресцеина (уранина), г	- 2,9-3
этилового спирта, см ³	- 1000±10

I.2. Индикаторная лента состоит из белой ткани типа мадаполама, бязи, марли или фильтровальной бумаги, пропитанной 0,29-0,3% (массовых) спиртовым раствором динатриевой соли флуоресцеина.

2. СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ИНДИКАТОРНОГО СОСТАВА
(НА ОСНОВЕ ДИНАТРИЕВОЙ СОЛИ ФЛУОРЕСЦЕИНА ПО
ТУ 6-09-2281-72)

2.1. Приготовление индикаторной массы следует производить растворением мелкоземленного порошка динатриевой соли флуоресцеина в этиловом спирте в соответствующем (п. I.1.) количестве. Крахмал и декстрин следует просушить с целью обезвоживания при температуре 100-120°C до получения их сыпучести (при толщине слоя 1±0,1 см время просушки составляет 55-60 мин) и в соответствующих количествах, указанных в п. I.1., добавляются в спиртовой раствор динатриевой соли флуоресцеина. Приготовленную суспензию следует тщательно перемешать.

2.2. Приготовление индикаторной ленты следует производить пропиткой предварительно просушенной ткани и фильтровальной бумаги в спиртовом растворе динатриевой соли флуоресцеина в соответствующем количестве, указанном в п. I.2. Пропитанную уранином ткань или бумагу следует высушить феном или в термощкафу.

Качество приготовления индикаторной ленты оценивается по отсутствию светящихся зонных пятен или точек на ткани или бумаге в лучах ультрафиолетового света.

3. СОСТАВ ИНДИКАТОРНОГО ПОКРЫТИЯ (НА ОСНОВЕ ДИНАТРИЕВОЙ
СОЛИ ФЛУОРЕСЦЕИНА ПО ТУ 6-14-939-78)

3.1. Индикаторная масса содержит:

крахмала, г	- 290-300
декстрина, г	- 45-50
динатриевой соли флуоресцеина, г	- 4,5-5,0
этилового спирта, см ³	- 1000±10

3.2. Индикаторная лента состоит из белой ткани типа мадаполама, бязи, марли или фильтровальной бумаги, пропитанной 0,45-0,5% (массовых) спиртовым раствором динатриевой соли флуоресцеина.

4. СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ИНДИКАТОРНОГО СОСТАВА (НА ОСНОВЕ
ДИНАТРИЕВОЙ СОЛИ ФЛУОРЕСЦЕИНА ПО ТУ 6-14-939-78)

4.1. Динатриевую соль флуоресцеина необходимо предварительно просушить при температуре 120-130°C.

(При толщине слоя 1±0,1 см время просушки составляет 55-60 мин).

4.2. Спиртовой раствор динатриевой соли флуоресцеина в количестве, указанном в п. 3.1 и 3.2, необходимо профильтровать через фильтровальную бумагу для освобождения от примесей.

4.3. Методика приготовления индикаторной массы и индикаторной ленты аналогичны приведенной в п. 2.1 и 2.2 настоящего приложения.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. Общие положения	2
1.1. Основные понятия и определения	2
1.2. Технические требования к конструкциям, подлежащим контролю герметичности	3
1.3. Требования к дефектоскопистам по контролю герметичности	4
2. Требования безопасности	4
3. Аппаратура и материалы	14
4. Методы контроля герметичности	15
4.1. Классификация систем контроля герметичности	15
4.2. Выбор методов (способов) контроля герметичности	30
5. Газовые методы контроля герметичности	30
5.1. Требования по подготовке поверхности конструкций, подлежащих контролю герметичности газовыми методами	30
5.2. Контроль герметичности галевыми течеискателями	32
5.2.1. Пороговая чувствительность течеискателей и способов контроля. Рабочая шкала	32
5.2.2. Способ галевой (вакуумной) камеры	34
5.2.3. Способ опрессовки замкнутых оболочек	37
5.2.4. Способ термовакуумных испытаний	38
5.2.5. Способ галевого шуга	39
5.2.6. Способ обдува гелием	44
5.3. Контроль герметичности галогенными течеискателями. Способ галогенного шуга	46
5.4. Контроль герметичности пузырьковыми методами	48
5.4.1. Способ обмыливания поверхности или нанесения полимерного состава	48
5.4.2. Способ погружения в жидкость	49

ПРИЛОЖЕНИЕ 12
ОбязательноеДЕФЕКТОСКОПИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СОВМЕЩЕННОГО
КАПИЛЛЯРНО-ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СПОСОБА КОНТРОЛЯ

Суспензия сорбента И-5

Каолин - 200 г,
Сода - 20 г,
Спирт этиловый - 1000 мл

Индикаторный пенетрант И-7

Скипидар - 500 мл,
Бензин - 300 мл,
Керосин - 200 мл,
Краситель жирорастворимый темно-красный И - 5 г,
Краситель жирорастворимый темно-красный 5С - 5 г.

Способ приготовления индикаторного пенетранта - по ОСТ 5.9537-80.

Очиститель О-1

Порошкообразное синтетическое моющее средство (любой марки) - 5 г,
Вода - 1000 мл

Индикаторно-сорбирующее покрытие

Крахмал - 115-120 г,
Каолин - 115-120 г,
Уранин (динатриевая соль флуоресцеина) - 2 г,
Сода - 2 г,
Бензин - 1000 мл.

Лента полиэтиленовая с липким слоем, марка А, ГОСТ 20477-75.

I

Нов. ОСТ 5.30.00455

3010 363 1701.861

5.4.3. Вакуумный способ с обмыливанием или нанесением полимерного состава	50
5.4.4. Способ термовакуумный с погружением в масло	51
6. Жидкостные методы контроля герметичности	51
6.1. Требования по подготовке поверхности изделий, подлежащих контролю герметичности жидкостными методами	51
6.2. Гидравлический способ контроля герметичности	53
6.3. Ламинесцентно-гидравлический способ	54
6.4. Гидравлический способ с люминесцентным индикаторным покрытием	58
6.5. Способ контроля герметичности люминесцентными про-никающими жидкостями	61
Приложение 1. Справочное. Соотношения различных единиц измерения потока газа	65
Приложение 2. Справочное. Перечень основного оборудования, приборов и приспособлений, применяемых при контроле герметичности	66
Приложение 3. Справочное. Перечень материалов, применяемых при контроле герметичности	68
Приложение 4. Обязательное. Методика и порядок определения пороговой чувствительности гелиевых теческательей	70
Приложение 5. Обязательное. Методика и порядок определения пороговой чувствительности способов контроля гелиевыми теческательями	72
Приложение 6. Справочное. Оценка величины суммарного потока в изделии	74
Приложение 7. Справочное. Зависимость давления насыщен-ных паров фреонов от температуры	76
Приложение 8. Справочное. Пенообразующие составы	76
Приложение 9. Справочное. Способ приготовления одного литра водного раствора аммониевой соли флуоресцеина с концентрацией 0,1%	77

Приложение IО. Рекомендуемое. Способ обеспечения люминесцентного раствора при помощи жидкой фазы суспензии хлорной извести и способ ее приготовления 78

Приложение II. Справочное. Состав и способы приготовления индикаторного покрытия (массы и ленты) 80

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера страниц				Обозначение изменения	Подпись	Дата	Срок вступления в силу изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1	18, 19 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100	18-19, 20-21, 22-23, 24-25, 26-27, 28-29, 30-31, 32-33, 34-35, 36-37, 38-39, 40-41, 42-43, 44-45, 46-47, 48-49, 50-51, 52-53, 54-55, 56-57, 58-59, 60-61, 62-63, 64-65, 66-67, 68-69, 70-71, 72-73, 74-75, 76-77, 78-79, 80-81, 82-83, 84-85, 86-87, 88-89, 90-91, 92-93, 94-95, 96-97, 98-99, 100	640, 645, 810	-	ОСТ 5.30.00645	01.07.85	01.01.85	
2	1, 11, 68, 69	-	-	-	ОСТ 5.30.00645	01.07.88	12.09.88	с 01.07.87

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера страниц				Обозначение изменения	Подпись	Дата	Срок введения изменений
	измененных	замененных	новых	исключенных				
0		изм. №1						

Редактор *Т.И. Постникова*

Подписано в печать 30.07.81
Объем 5,5 печ. л.

Формат 60x90^{1/16}
31.02.81 Заказ 291