

СССР

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

Экз. № _____

МЕТОДЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ
ИСПЫТАНИЙ ИЗДЕЛИЙ НА ПРОЧНОСТЬ
И ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

Общие положения

ОСТ 92-4291-75

Всего страниц 41 ~~48~~ 49

Издание официальное



1975

О Т Р А С Л Е В О Й С Т А Н Д А Р Т

МЕТОДЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ
ИСПЫТАНИЙ ИЗДЕЛИЙ НА ПРОЧНОСТЬ И
ГЕРМЕТИЧНОСТЬ. Общие положения

ОСТ

92-4291-75

ОКСТУ 4109

Дата введения 01.01.76

Настоящий стандарт распространяется на методы гидравлических и пневматических испытаний на прочность и герметичность изделий и их частей в процессе производства.

Методы контроля герметичности с применением гелиевых теческанирующих установок установлены ОСТ 92-1527-79.

Испытания на герметичность методами "индикаторных лент" (МИЛ) и "дисперсной массы" (МДМ) установлены ОСТ 92-0972-75 и ОСТ 92-0973-75 соответственно.

⑤ Зап. изв. 922.1439.5-88

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. В настоящем стандарте изделия и их сборочные единицы, подвергаемые испытаниям на прочность и герметичность, в дальнейшем будут именоваться изделиями.

I.2. Изделие следует считать выдержавшим испытания на прочность, если после испытаний не будет обнаружено разрушений или отклонений геометрической формы или размеров, превышающих заданные технической документацией нормы.

Разрывы, выпучивание, течь, оплывание за стечках и сварных швах не допускаются.

I.3. Изделие следует считать герметичным, если при испытании его на герметичность с заданной чувствительностью утечка контрольного газа не обнаружена или не превышает нормы, установленной конструкторской документацией.

I.4. Дефекты изделия, обнаруженные в процессе испытаний на прочность или герметичность, устраняются в установленном на предприятии порядке.

После устранения дефектов изделие необходимо подвергнуть повторным испытаниям.

I.5. Подготовку и проведение испытаний следует проводить в соответствии с технологическим процессом.

I.6. Допустимая утечка, контрольная среда, время выдержки и другие параметры испытаний на прочность и герметичность должны соответствовать требованиям, указанным в конструкторской документации на изделие.

I.7. Испытательные давления на прочность и герметичность $P_{исп}$, а также давления осмотра изделия $P_{осм}$ и опрессовки его $P_{опр}$ перед испытаниями на герметичность задаются конструкторской документацией.

I.8. На сложные многополостные изделия в конструкторской документации должны быть указаны:

- эскиз изделия в разрезе с указанием испытуемых полостей;
- при наличии внутри изделия автоматки - порядок ее срабатывания;
- места установки технологических заглушек;
- места уплотнения и закрепления изделия в приспособлениях;
- места подвода и отвода (дренажа) контрольного газа или жидкости;
- места подключения контрольно-измерительной аппаратуры;
- порядок нагружения полостей заданными давлениями.

I.9. Испытания на прочность должны проводиться в закрытых помещениях, температура которых должна быть в пределах 15-35°C.

I.10. Технологическая жидкость, применяемая при пневмо-гидроиспытаниях, должна соответствовать требованиям ОСТ 92-0908-80, *если нет других указаний в конструкторской документации на изделие*.

I.11. Подготовка изделий перед испытаниями на герметичность должна осуществляться в соответствии с ОСТ 92-4281-74 и ОСТ 92-0619-78.

I.12. Требования к помещениям, оснастке и условиям проведения испытаний на герметичность должны соответствовать указанным в ОСТ 92-0632-83.

I.13. Требования, предъявляемые к сухому воздуху (азоту), должны соответствовать указанным в ОСТ 92-1577-78, если нет других указаний в технической документации на изделие.

I.14. Заполнение изделий контрольным газом следует производить согласно ОСТ 92-0223-72, если в конструкторской документации нет других указаний.

I.15. Скорость нагружения изделия контрольной средой при гидро-пневмоиспытаниях определяется конструкторской документацией. При отсутствии указаний в конструкторской документации, скорость повышения давления устанавливается технологическим процессом предприятия-изготовителя. При этом скорость нагружения изделия при гидравлических испытаниях должна быть такой, чтобы исключить гидроудары.

Име. № докум. 92-1609/4
 Подп. и дата 9/11-84
 Взам. инв. № 4
 Инв. № подл. 4
 Подп. и дата 9/11-84

- манометры, вакуумметры и мановакуумметры по ГОСТ 8625-77 и по ГОСТ 2405-80;

Манометры должны быть класса точности не ниже 1,5, кроме случаев, оговоренных в конструкторской документации на изделие.

Классы точности и шероховатость удовлетворяющих поверхностей переходников и заглушек должны быть не выше классов точности, шероховатости соответствующих поверхностей сборочных единиц изделия.

1.19. Трубопроводы, подводящие жидкость или газ, должны быть изготовлены из нержавеющей стали и снабжены фильтрами на выходе. Фильтры должны быть изготовлены из антикоррозионного материала и иметь номинальный размер ячеек не более 0,04 мм для воздуха и 0,16 мм для жидкости, если нет других указаний в технической документации.

1.21. Порядок выбора и назначения методов контроля герметичности, а также перечень технических требований к методам, режимам и условиям контроля должны отвечать требованиям: ОСТ92-4316-79.

1.22. Испытания на герметичность методом "бароаквариума" следует производить согласно ОСТ92-1676-78.

Таблица 1

Наименование метода	Рекомендуемая область применения метода	Контрольная среда	Индикация утечки	Максимальная чувствительность в пропускных способностях, Q , л·мм рт.ст./сек	Примечание
Метод "акваркума"	Контроль изделий, объем которых не превышает 150-200 л, а их внешние поверхности не имеют глубоких, плохо просматриваемых впадин	Воздух (азот)	По пузырькам в жидкости	$1 \cdot 10^{-1}$	Чувствительность дана при использовании ванны воды
Метод "осыливания"	Контроль разъемных и неразъемных соединений, целого материала изделий	То же	По пузырькам пены	$5 \cdot 10^{-1}$	При применении ванны осыливания на газонепроницаемость
Метод "спада давления"	Определение суммарной негерметичности изделий с наибольшим объемом (~0,5 л)	"	По манометру	10	
Метод "повышения давления в барокамере"	Определение суммарной негерметичности изделий	"	По вакуумметру	$1 \cdot 10^{-1}$ $1 \cdot 10^{-2}$	

9-5-10-3 л·мм рт.ст./сек

7

Продолжение табл. I

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взвешивание	Имя, Хлудба.	Подп. и дата	Рекомендуемая область применения метода	Контроль-ная среда	Индикация утечки	Максимальная чувствительность в производственных условиях, Вт (Л·мкм рт.ст./с)	Примечание
00716 07	08.12.88				Метод "галонизации" с использованием фреона	Определение суммарной и находимости кальций негерметичности изделий	Удвоение-22	По отклонению стрелки прибора	При 100 % фреона
Метод "дождевания"					Контроль изделий, на которые в процессе эксплуатации воздействуют атмосферные осадки (тара, контейнеры и т.д.)	Вода	Следы влаги	1,3·10 ⁻⁷ (1,0·10 ⁻³)	
Метод "мунштук"					Определение суммарной негерметичности изделий	Воздух (азот)	По пузырькам жидкости	1,3·10 ⁻⁴ (1,0)	
Метод "пенного индикатора"					Контроль разъемных и неразъемных соединений, сплошного материала изделий на герметичность	Воздух (азот)	По пузырькам, пенным выделениям, оголенным участкам поверхности	1,3·10 ⁻⁷ (1,0·10 ⁻³)	Чувствительность дана при контроле сплошного материала не-разъемных соединений и неразъемных соединений

2. ИСПЫТАНИЯ НА ПРОЧНОСТЬ

2.1. Гидравлические испытания методом опрессовки проводятся с целью контроля прочности изделия.

2.2. Метод опрессовки заключается в испытании изделия избыточным давлением жидкости.

2.3. Перед опрессовкой жидкостью испытываемое изделие следует заполнять технологической жидкостью до тех пор, пока она не будет переливаться через край штуцера, расположенного в самой верхней точке изделия.

2.4. Для отделения пузырьков воздуха после заполнения жидкостью, испытываемое изделие рекомендуется обстучать снаружи резиновым молотком, при этом деформация изделия не допускается.

2.5. При испытании изделий больших объемов рекомендуется применять два гидронасоса, один из которых способен обеспечивать быстрое заполнение изделия, а другой - создавать необходимое избыточное давление.

2.6. Заполнив изделие жидкостью, следует провести предварительную опрессовку всей гидравлической системы установки (стенда) для проверки герметичности ее соединений.

Предварительную опрессовку рекомендуется проводить давлением $P_{\text{пред. опрес}} = (0,1-0,2) P_{\text{исп}}$, но не более 30 кгс/см^2 .

2.7. После выдержки изделия (5-10 мин) под давлением необходимо произвести визуальный осмотр мест соединения гидравлической системы.

В случае обнаружения течей следует снизить давление до нуля, принять меры для устранения негерметичности и произвести повторную проверку гидравлической системы.

2.8. После предварительной опрессовки изделия следует принять меры для полного удаления следов влаги с его поверхности и с технологической оснастки.

2.9. Затем необходимо произвести плавное повышение давления до $P_{исп}$, а при давлении $P_{исп}$ произвести выдержку изделия, время выдержки устанавливается конструкторской документацией.

2.10. После снижения давления жидкости до давления осмотра $P_{осм}$ следует произвести осмотр изделия с целью обнаружения дефектов на его поверхности.

2.11. После гидравлического испытания должна производиться дальнейшая обработка изделия согласно технической документации. При отсутствии требования в технической документации изделие следует ^{воздухом или оттереть и просушить} продуть сухим сжатым воздухом и протереть, согласно ОСТ 92-0019-78.

2.12. Метод опрессовки применяется и для определения максимально разрушающего давления $P_{разр}$, если требуется знать фактическую величину напряжения в материале изделия и запас прочности, а также для определения значений упругой и остаточной деформаций оболочки изделия, воспринимающей давления жидкости.

Необходимость определения и величина деформаций указываются в конструкторской документации.

2.13. Для определения приращений объема испытуемого изделия $(\Delta V_M, \Delta V_K)$ при нагружении его давлением в гидростатде следует устанавливать мерник, как показано на черт. 1.

2.14. Отношение величины остаточной деформации $(V_K - V_0)$ к величине упругой деформации $(V_M - V_K)$ следует подсчитывать по формуле:

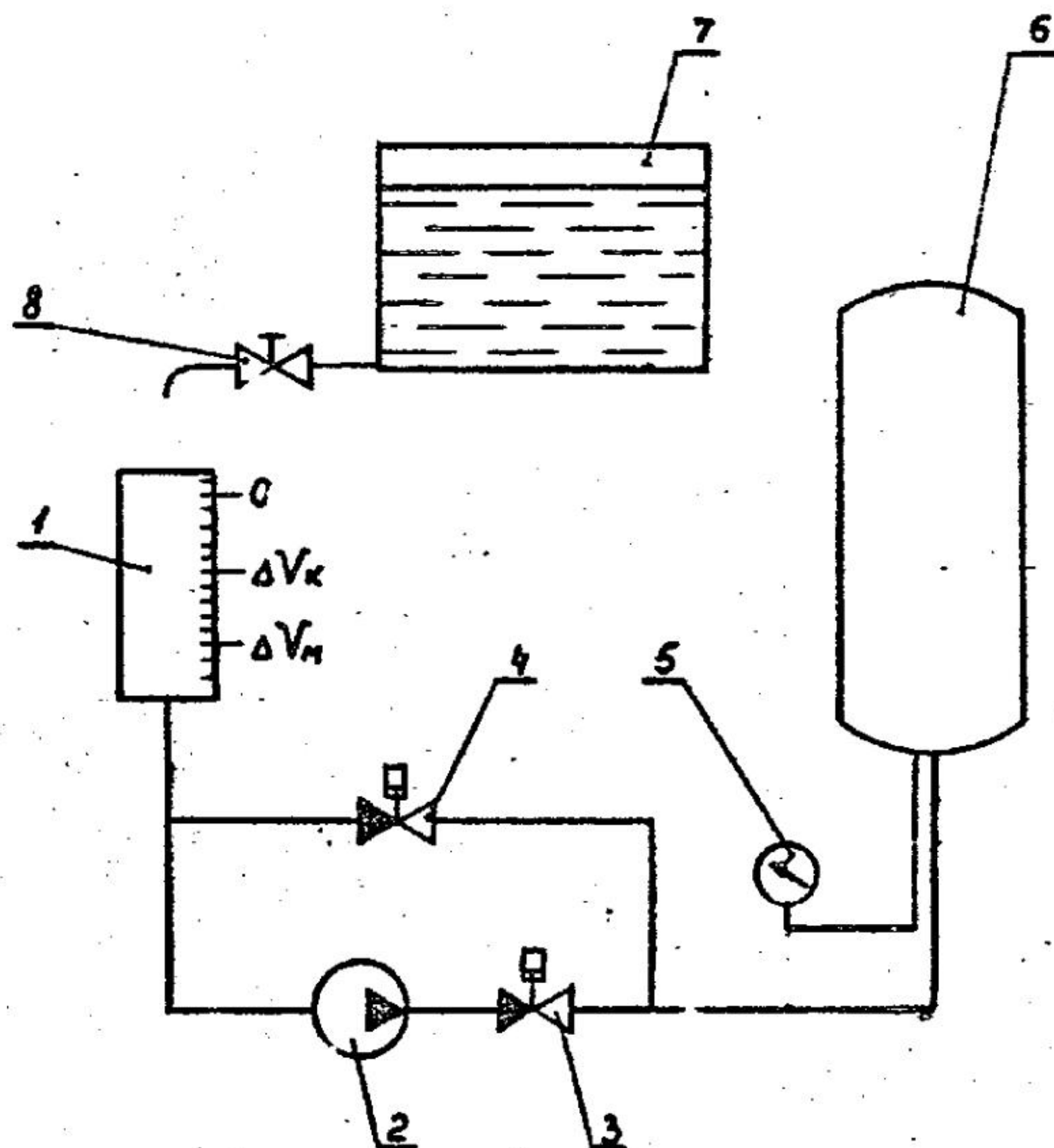
$$\varepsilon = \frac{\Delta V_K}{\Delta V_M - \Delta V_K - K \cdot V_0} \cdot 100\%, \quad (I)$$

где V_0 - начальный объем, определяется по разности масс заполненного жидкостью и пустого изделия;

V_M - максимальный объем при максимальном давлении;

V_K - конечный объем изделия после испытаний;

СХЕМА УСТАНОВКИ МЕРНИКА



1 - мерник; 2 - гидронасос;
 3, 4 - пневмоклапан (нормально закрыт);
 5 - манометр; 6 - изделие; 7 - емкость
 технологическая с жидкостью; 8 - вентиль

ΔV_H - максимальное приращение объема испытываемого изделия и
объема рабочей жидкости при максимальном давлении;

ΔV_k - приращение объема испытываемого изделия вследствие остаточной деформации его стенок;

K - коэффициент сжимаемости жидкости.

2.15. Отношение величины остаточной деформации к величине упругой деформации, выраженное в процентах, указывается в конструкторской документации.

2.16. Допускается испытание на прочность проводить газом. При этом изделие должно находиться в бронезащитном устройстве в соответствии с ОСТ92-0153-79.

3. ИСПЫТАНИИ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

3.1. Метод "адаптивна"

3.1.1. Метод "актериума" предназначен для контроля герметичности соединений, а также основного материала изделий.

3.1.2. Испытываемое изделие, предварительно изложенное контрольным весом до давления 10-20% от испытательного, но не превышающего 2 атм, полностью погружается в ванну с жидкостью на глубину 50-200 мм. Если при погружении изделия в жидкость на его поверхности образуются воздушные пузыри, их необходимо сжать кистью. После этого изделие заполняется газом до давления, равного испытательному, и выдерживается в жидкости в течение времени, достаточного для осмотра изделия, но не менее 3 мин.

Появление газовых пузырьков свидетельствует о наличии течн.

3.1.3. При испытаниях с большими давлениями, когда используются манометры с ценой деления шкалы менее 2 атм, допускается производить предварительный наддув изделия до первого деления шкалы манометра.

③ Загл. изв. 922.735.3-84

502 13 1972

1972. 25. 1. 13

Nov. 3 2472

2500, 1000, 200

3.1.4. Схема установки для испытаний изделий по методу "аквариума" представлена на черт. 2.

3.1.5. Для уверенного определения негерметичности изделия необходимо провести наблюдение за образованием не менее трех пузырьков после обнаружения первого пузырька в месте предполагаемой течи.

3.1.6. Фиксация мест течи производится путем поворота изделия негерметичным участком к зеркалу рабочей жидкости и отметкой мест, выделяющих пузырьки.

3.1.7. Давление в изделии в процессе перемещения изделия в ванне и извлечения его из жидкости должно соответствовать 10-20% от испытательного давления, но не превышать 2 атм (или одного деления при использовании манометров с ценой деления шкалы более 2 атм).

3.1.8. После извлечения испытуемого изделия из жидкости внешние поверхности его необходимо протереть сухой салфеткой.

~~(ГОСТ ИСО 65)~~ ^{78 (ISO)} и ^{не более 6 атм} осушить сухим сжатым воздухом давлением ~~4-6 атм~~ до полного удаления влаги (что контролируется визуально), после чего сбросить давление.

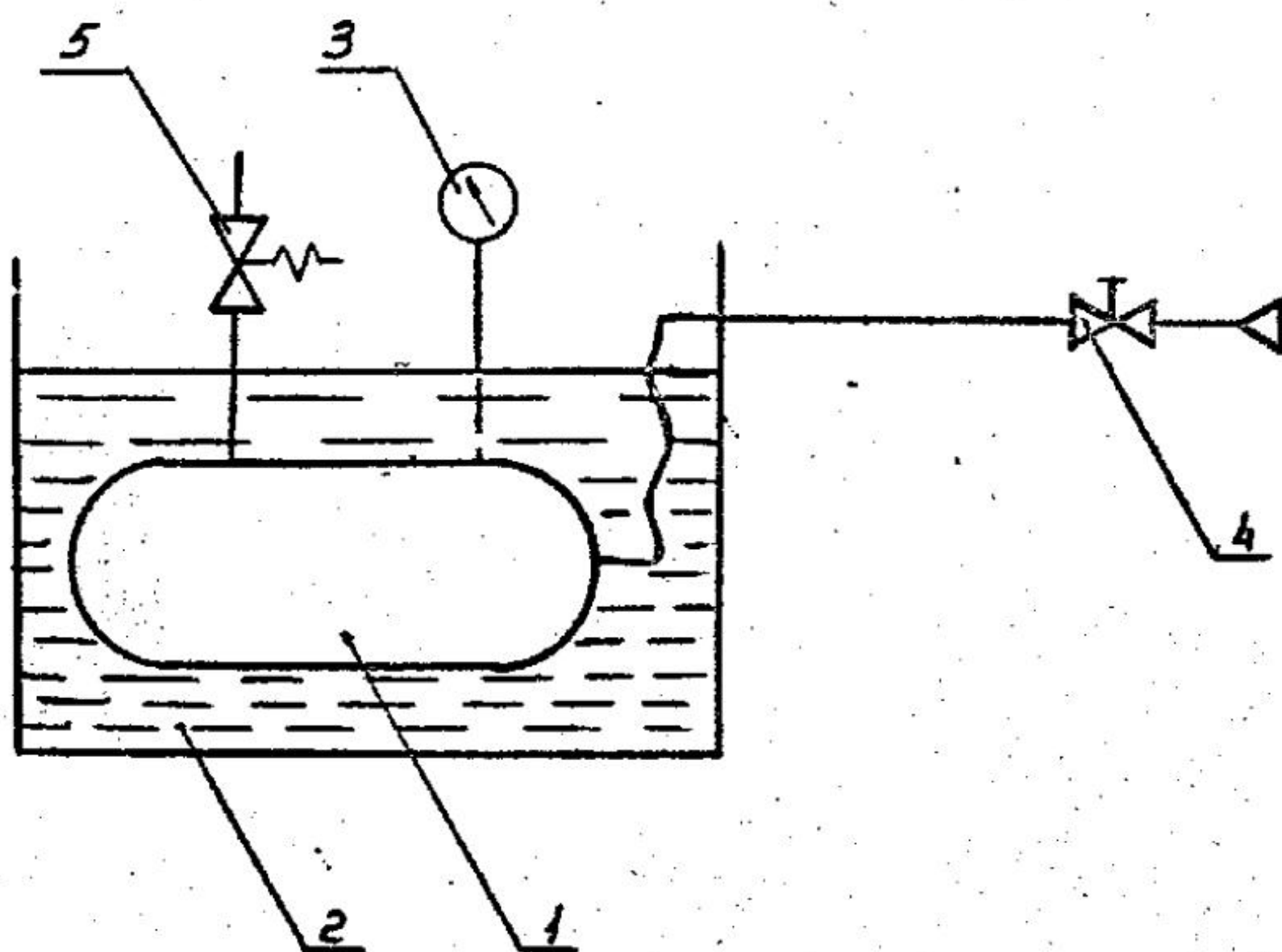
3.1.9. Применение низкотемпературных жидкостей (уайт-спирит, антифризы и т.д.) позволяет проводить испытания при минусовых температурах.

3.1.10. Промывка ванны, смена жидкости в ней должны производиться по утвержденному графику или по мере загрязнения, но не реже одного раза в месяц.

3.1.11. При контроле герметичности изделий типа клапанов, редукторов, уплотнений и т.п., проверяемые полости которых не имеют непосредственного контакта с жидкостью, испытания должны проводиться методом "мундштука".

Сущность метода заключается в том, что резиновый шланг (трубка) одним концом подсоединяется к выходному штуцеру испытываемого изделия

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ
ГЕРМЕТИЧНОСТИ МЕТОДОМ "АКВАРИУМА"



1 - изделие; 2 - ванна (броневанна); 3 - манометр;
4 - вентиль; 5 - клапан предохранительный

в другом погружается в жидкость рядом стоящей ванны. По выделяющимся пузырькам из шланга судят о герметичности изделия.

3.1.12. Диаметр (внутренний) шланга должен быть равен 4-6 мм, длина его не более 600 мм. Глубина погружения шланга в жидкость - не более 10 мм. Конец шланга следует опускать в жидкость только после того, как в изделии установится давление, равное испытательному.

3.1.13. Сброс давления из изделия при опущенном в жидкость шланге не рекомендуется во избежание подсоса жидкости в испытываемую полость.

3.1.14. Время выдержки до появления первых пузырьков при испытании методом "мундштука" определяется по формуле:

$$t = 1000 \frac{V}{Q} \text{ с}, \quad (2)$$

где V - объем накопления (свободный объем испытываемой полости и технологической оснастки), л;

Q - допустимая величина утечки, $\frac{\text{л мкм рт.ст}}{\text{с}}$

3.1.15. В случае необходимости величина утечки контрольного газа через единичную течь, когда визуальный подсчет образовавшихся пузырьков и замер их диаметра не вызывает затруднений, рассчитывается по формуле:

$$Q = 0,4 \frac{d^3 n}{t_n} \frac{\text{л мкм рт.ст}}{\text{с}} \quad (3)$$

где d - диаметр пузырька в момент отрыва, мм;

n - количество пузырьков, выделившихся за время t ;

t_n - время наблюдения, с

Имею № подл. 00-1600/14 7/7-84 2-
 Дата, в кото
 Виден изв. № Изв. № дубл. Подл. и дата

3.1.16. Если невозможно подсчитать количество выделившихся пузырьков или их диаметр, допускается применение мерной емкости, заполненной рабочей жидкостью и установленной над местом течи так, что нижний открытый конец ее охватывает место выделения пузырьков ^{из шланга} и находится ниже уровня жидкости в ванне.

Уровень жидкости в мерной емкости должен быть выше уровня жидкости в ванне. Выделившийся контрольный газ при нагревании в мерную емкость вызывает понижение уровня жидкости.

Подсчет величины утечки производится по формуле:

$$Q = 0,6 \frac{d^2(h_1 - h_2)}{t_n} \frac{\text{л. мм рт. ст.}}{\text{сек}}, \quad (4)$$

где d — внутренний диаметр мерной емкости, мм;

t_n — время наблюдения, сек;

h_1, h_2 — первоначальный и конечный уровни жидкости в мерной емкости, мм.

3.2. Метод "дождевания"

3.2.1. Для контроля герметичности изделий, на которые в процессе их эксплуатации воздействуют атмосферные осадки, применяется метод "дождевания".

Испытуемое изделие размещается в потоке падающих капель воды, имитирующих дождь. После испытаний изделие разбирается и производится визуальный осмотр поверхностей, уязвимых от атмосферных осадков.

3.2.2. Признаком герметичности является отсутствие после дождевания видимой влаги (капли, отпотевания, потеки) на указываемых поверхностях.

3.2.3. После испытаний и осмотра наружные поверхности испытываемого изделия протираются ветошью и обдуваются сжатым воздухом давлением 4-6 атм до полного удаления влаги (что контролируется визуально).

3.2.4. Дождевальная установка представляет собой камеру, габариты которой выбираются исходя из размеров испытываемого изделия. Камера должна быть оборудована специальной разводной дождевальными концами, обеспечивающими обильное смачивание всей поверхности изделия.

Примечание. Допускается контроль изделия проводить обливом из шланга. Давление и расход воды регламентируются конструкторской документацией на изделие.

3.3. Метод "обмыливания"

3.3.1. Испытания по методу "обмыливания" сводятся к покрытию мыльной эмульсией контролируемых участков изделия, находящегося под избыточным давлением газа (обычно воздуха).

В местах утечек происходит вздутие мыльной эмульсии, что указывает на негерметичность испытываемого изделия.

3.3.2. Мыльная эмульсия готовится химической лабораторией по требованию цехов по специальной инструкции, разрабатываемой службой главного металлурга предприятия.

По согласованию с главным металлургом допускается приготовление мыльной эмульсии в цеховых условиях на участке проведения испытаний.

Рекомендуемые рецепты и способы приготовления мыльной эмульсии представлены в приложении I.

Примечание. Допускается применение других рецептов и способов приготовления мыльной эмульсии при соблюдении требований настоящего стандарта.

3.3.3. Мыльная эмульсия должна проверяться на устойчивость (сползание) и содержание водородных ионов (РН).

3.3.4. Эмульсия, нанесенная слоем 2-5 мм (толщина определяется визуально) на предварительно обезжиренную стальную или алюминиевую пластину, установленную вертикально, не должна сползать

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. и дата
007-1561	15.05.75		

в течение 10 мин.

Сползанием считается появление оголенных участков металла на контролируемой площади.

3.3.5. Целесообразность, периодичность и методика контроля РН определяются инструкцией на приготовление мыльной эмульсии.

3.3.6. Исключен.

3.3.7. Рекомендуемая величина РН равна 6-7.

Нейтрализация мыльной эмульсии рекомендуется производить олеиновой кислотой ТУ 6-09-5290-86.

3.3.8. Реакция мыльной эмульсии на утечку контрольного газа перед ее употреблением проверяется в цеховых условиях на контрольной течи (ОСТ 92-2125-87), настроенной на величину $(1,33-6,65) \cdot 10^{-5}$ Вт ($(1-5) \cdot 10^{-1}$ л.мем.вт.ст. / с). После нанесения эмульсии на контрольную течь в течение 2 мин должна четко зафиксироваться негерметичность. Толщина слоя эмульсии 1,5-2 мм. Контроль визуальный.

3.3.9. Мыльную эмульсию следует хранить в закрывающихся сосудах из материалов, не поддающихся коррозии.

3.3.10. Категорически запрещается разбавлять мыльную эмульсию водой, так как вследствие гидролиза реакция эмульсии становится щелочной.

3.3.11. Испытательный участок должен быть обеспечен технологической оснасткой, позволяющей качественно наносить мыльную эмульсию и проводить быстрый осмотр контролируемых мест (с помощью кистей различной конфигурации, зоркал и др.).

3.3.12. Перед нанесением мыльной эмульсии испытуемое изделие выдерживается под испытательным давлением в течение 3-5 мин, если время выдержки не оговорено в технической документации на изделие.

3.3.13. Эмульсию наносят на поверхность изделия кисточкой ровным слоем, без пропусков, участками длиной до 400 мм, чередуя нанесение с контролем герметичности.

Изм. №	Подп. и дата	Введен и вв. №	Изм. и дата	Подп. и дата
16	26.06.83			

3.3.14. При нанесении эмульсии не допускается образования ложных пузырьков на контролируемой поверхности.

При обнаружении ложных пузырьков необходимо удалить их салфеткой или кистью. На место удаленного ложного пузырька следует вновь нанести эмульсию.

3.3.15. После нанесения мыльной эмульсии на каждый участок контролируемой поверхности производится выдержка в течение 2 мин, а затем осмотр с целью обнаружения мыльных пузырьков (вздутий).

3.3.16. При контроле ниппельных соединений эмульсия наносится с обеих сторон накидной гайки. Контроль производится визуальным осмотром мест нанесения эмульсии в процессе самого нанесения и через 3-5 мин после него.

3.3.17. При контроле фланцевых соединений эмульсия наносится в межфланцевый зазор, на головки и гайки стягивающих болтов, в зазор между фланцем и трубой (накидной фланец). Контроль производится визуальным осмотром через 3-5 мин после нанесения эмульсии.

3.3.18. В процессе работы эмульсию необходимо взбивать через 1-4 механическим путем.

3.3.19. Удаление мыльной эмульсии с поверхности испытуемого изделия следует производить после снижения в нем давления до значения, соответствующего 10-20% от испытательного, но не превышающего $2 \cdot 10^5$ Па (2 кгс/см²). Общее время контакта мыльной эмульсии с изделием не более 2 ч.

3.3.20. Для удаления мыльной эмульсии следует протереть осмотренные места чистой салфеткой (мягкой кистью), смоченной в теплой воде и обдуть сухим сжатым воздухом до полного удаления влаги. С шероховатых поверхностей удалить мыльную эмульсию следует обильным смазыванием теплой водой с помощью жестких волосяных щеток и ополаскиванием обессоленной водой с последующим обдувом сухим сжатым воздухом до полного удаления влаги. Применение других жидкостей должно быть согласовано с главным металлургом предприятия и разработчиком изделия.

Исполн. и дата	Подп. и дата	Исполн. и дата	Подп. и дата
22/10/87	22/10/87		

3.3.21. Контроль качества удаления мыльной эмульсии с поверхностей и соединений, ~~вести по окрашиванию белой салфетки~~ проверяемых на герметичность, ~~осуществляется при протирке после удаления эмульсии. Окрашивание~~ визуально. ~~Наличие следов эмульсии после удаления не допускается. Салфетки не допускаются.~~

3.4. Метод "спада давления"

3.4.1. Испытания по методу "спада давления" сводятся к созданию в испытываемом изделии избыточного давления контрольного газа и замеру величины давления в нем в начале и конце определенного промежутка времени.

Уменьшение первоначальной замеренной величины давления свидетельствует о негерметичности изделия.

3.4.2. Схема испытаний по методу "спада давления" показана на черт. 3.

3.4.3. При испытаниях следует стремиться к минимальному объему присоединяемых магистралей, увеличивающих контролируемый объем.

3.4.4. Запорная арматура, технологическая оснастка и их соединения, применяемые при испытаниях, должны быть герметичными.

3.4.5. На каждое испытываемое изделие, если позволяет его конструкция, должно быть установлено не менее двух приборов, измеряющих давление контрольного газа. Замер давления производится на входе и выходе испытываемого изделия или в местах, наиболее удаленных друг от друга.

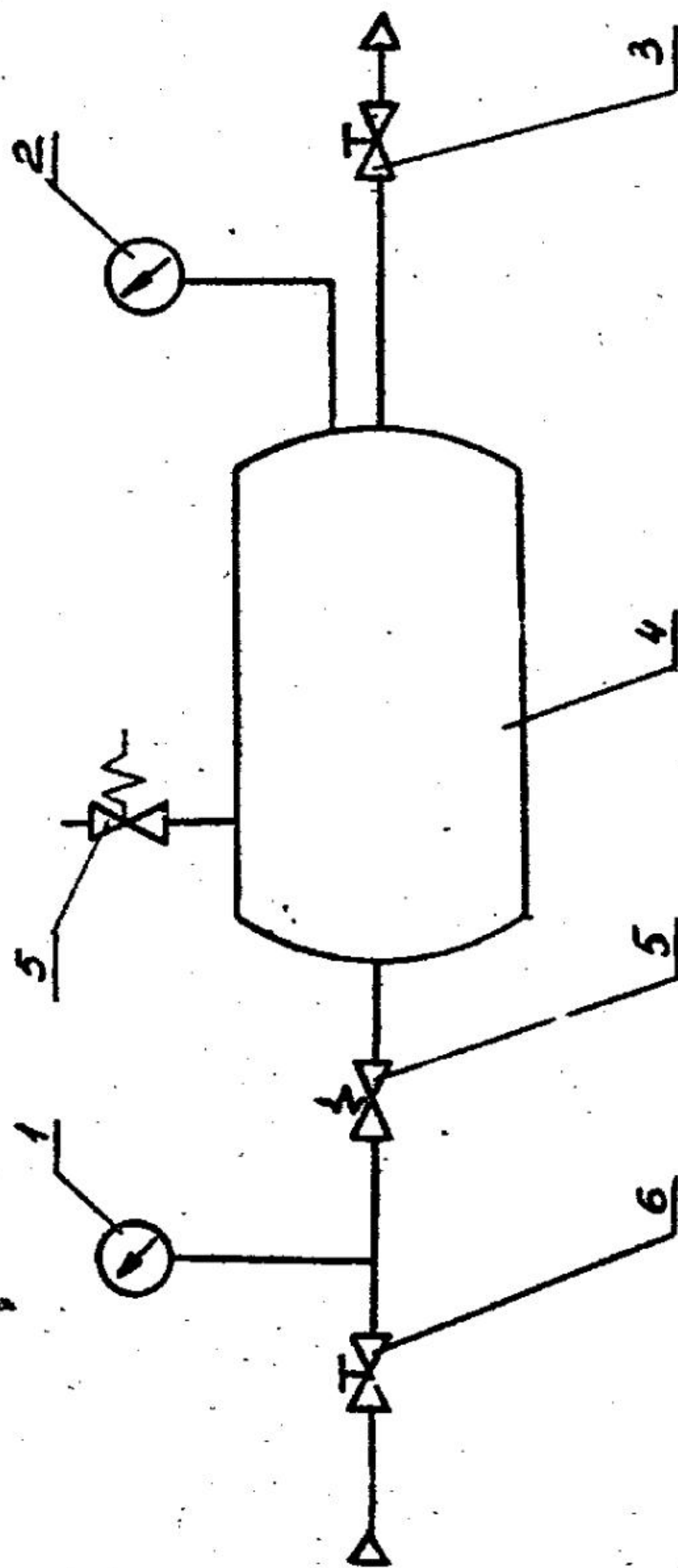
3.4.6. При заполнении изделий контрольным газом может происходить разогрев его, что отражается на точности результатов испытаний. Для охлаждения газа дается выдержка. Продолжительность выдержки устанавливается опытным путем в зависимости от объема и конструктивных особенностей изделия.

3.4.7. Величина негерметичности изделия определяется по формуле:

$$Q = V \frac{\Delta P}{t} \frac{\text{л. или кг. ст.}}{\text{сек.}}, \quad (5)$$

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ИСПЫТАНИЙ ПО МЕТОДУ "СПАДА ДАВЛЕНИЯ"

ОСТ 92-4291-75 Стр. 19



1, 2 - манометры; 3, 6 - вентили; 4 - изделие;
5 - клапан предохранительный

Черт. 3

где V - внутренний объем изделия и технологической оснастки, л;
 t - время выдержки изделия под давлением, с;
 ΔP - изменение давления в изделии в течение времени t , мм рт.ст.

$$\Delta P = P_1 - P_2 \left(1 + \frac{t_1 - t_2}{273 + t_2} \right) \quad (6)$$

где P_1 - начальное абсолютное давление в изделии, мм рт.ст.;
 P_2 - конечное абсолютное давление в изделии, мм рт.ст.;
 t_1 - температура в начале испытаний, °C;
 t_2 - температура в конце испытаний, °C

Примечание. В случае установки нескольких манометров негерметичность изделия определяется как средняя арифметическая величина.

3.5. Метод "повышения давления в барокамере"

3.5.1. Испытания по методу "повышения давления в барокамере" сводятся к определению сначала давления общего потока барокамеры и изделия без давления Q_k (первый этап), а затем давления общего потока барокамеры и изделия под давлением испытания $Q_{общ}$ (второй этап).

По разности полученных потоков судят о герметичности изделия:

$$Q_{изд} = Q_{общ} - Q_k \quad \frac{\text{л мм рт.ст}}{\text{с}} \quad (7)$$

3.5.2. Метод "повышения давления в барокамере" применяется для предварительного контроля герметичности, а также для контроля изделий с чувствительностью не выше $10^{-1} - 10^{-2} \frac{\text{л мм рт.ст}}{\text{с}}$.

3.5.3. Напряжение барокамеры должно быть не более 50% от величины допустимой негерметичности изделия.

3.5.4. Откачку барокамеры при определении ее собственного газотекания необходимо производить до тех пор, пока значение газотекания

Ухо 10 2023 80° 18 00 12/1091-00 Подл. в 2023 80° 18 00 12/1091-00 Подл. в 2023 80° 18 00 12/1091-00 Подл. в 2023 80° 18 00 12/1091-00

барокамеры, полученные в начале и конце промежутка времени, равного времени между двумя этапами испытания (см. п. 3.5.1.), не будут отличаться более чем на 20%.

3.5.5. С целью снижения влияния газоотделения вакуумной установки на результаты испытаний рекомендуется применять азотные ловушки. В этом случае в качестве охладителя рекомендуется использовать жидкий азот.

3.5.6. Схема испытаний по методу "повышения давления в барокамере" показана на черт. 4.

3.5.7. Испытания проводятся в следующем порядке:

- смонтировать изделие внутри барокамеры и подсоединить к нему технологические трубопроводы согласно схеме испытания;
- проверить места соединения технологических трубопроводов с изделием и барокамерой на герметичность методами, более чувствительными, чем метод "повышения давления в барокамере";
- откачать барокамеру до давления $10^{-3} - 10^{-4}$ мм рт.ст., изделие - до I-10 мм рт.ст.; изделия, испытываемые при больших давлениях (более $10 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$), допускается не вакуумировать;
- охладить ловушку жидким азотом;
- при достижении указанного вакуума в барокамере отключить откачную систему и снять показания вакуумметра в начале и конце промежутка времени $\Delta \tau_0$, который назначается в зависимости от объема барокамеры и величины натекания;
- определить величину натекания барокамеры по формуле:

$$Q = V_0 \frac{\Delta P_0}{\Delta \tau_0} \quad \frac{\text{л мм рт.ст.}}{\text{сек}} \quad (8)$$

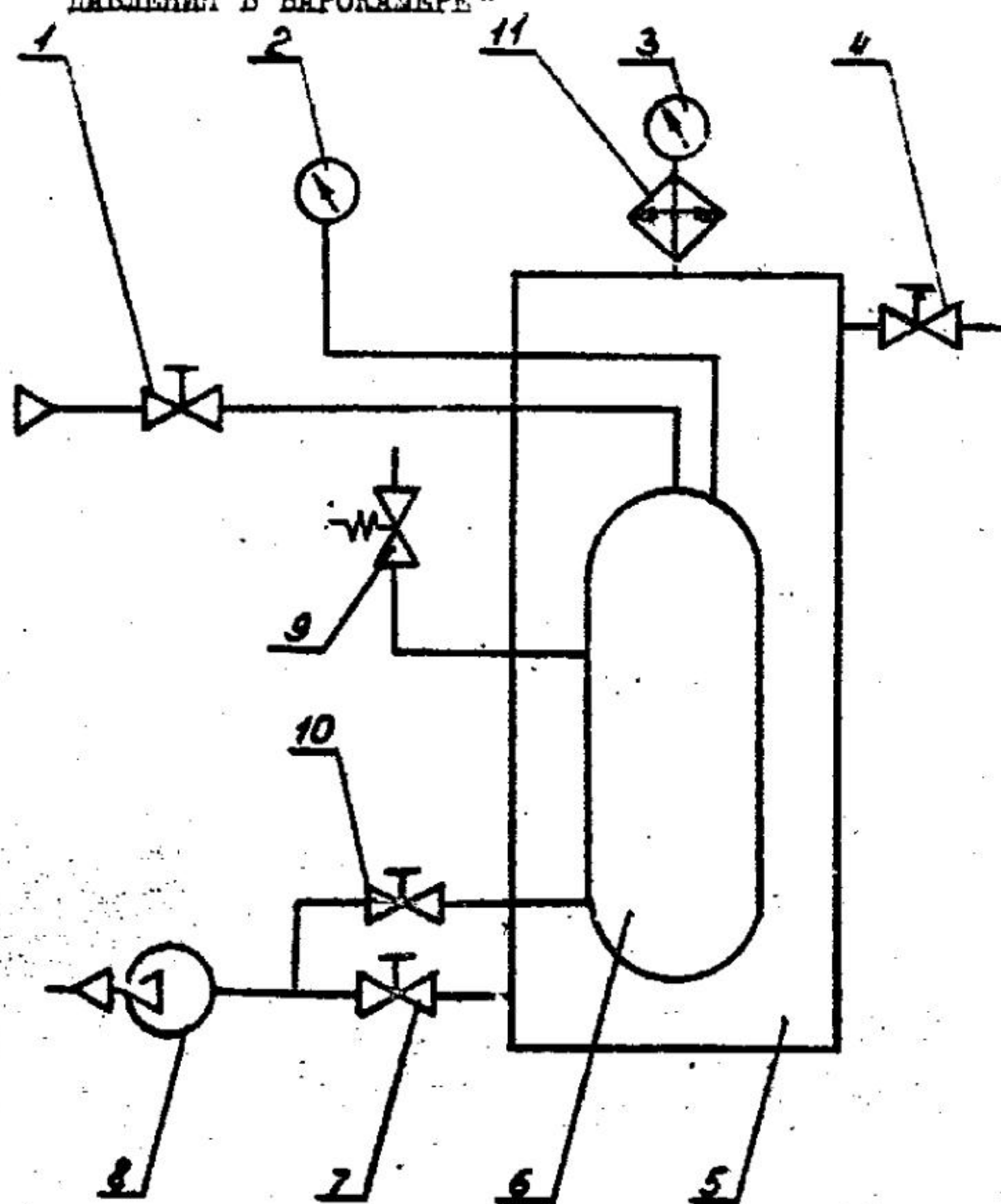
где $V_0 = V_{\delta} - V_{\text{изг}}$ - внутренний свободный объем барокамеры, л;

V_{δ} - внутренний объем барокамеры, л;

$V_{\text{изг}}$ - объем, занимаемый изделием, л;

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

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ИСПЫТАНИЙ ПО МЕТОДУ "ПОВЫШЕНИЕ
ДАВЛЕНИЯ В БАРОКАМЕРЕ"



1, 4, 7, 10 - вентили; 2 - манометр (ановакуумметр);
3 - вакуумметр; 5 - камера вакуумная; 6 - изделие;
8 - насос вакуумный; 9 - клапан предохранительный;
II - ловушка азотная

ΔP_0 - разность значений давлений, замеренных в начале и конце промежутка времени $\Delta \tau_0$, мм рт.ст.;

- заполнить изделие контрольным газом до давления $P_{исп}$, указанного в конструкторской документации;

- откачать барокамеру до первоначального значения, отключить откачную систему и снять показания вакуумметра в начале и конце промежутка времени;

- определить величину общего натекания барокамеры и изделия:

$$Q_{общ} = V_0 \frac{\Delta P}{\Delta \tau} \quad \frac{\text{л} \cdot \text{мм рт.ст.}}{\text{сек.}},$$

где ΔP - разность значений давления в барокамере, замеренных в начале и конце промежутка времени $\Delta \tau$, с изделием, заполненным контрольным газом, мм рт.ст.;

$\Delta \tau$ - время натекания с изделием, заполненным контрольным газом, сек;

$\Delta \tau_0$ - назначается исходя из тех же условий, что $\Delta \tau_0$;

- сбросить давление в изделии до 0, напустить атмосферу в барокамеру, извлечь изделие.

3.5.8. Величина негерметичности изделия определяется по формуле:

$$Q_{изд} = V_0 \left(\frac{\Delta P}{\Delta \tau} - \frac{\Delta P_0}{\Delta \tau_0} \right) \quad \frac{\text{л} \cdot \text{мм рт.ст.}}{\text{сек.}} \quad (9)$$

3.5.9. После окончания испытания давление в барокамере рекомендуется довести до $1 \cdot 10^{-2}$ мм рт.ст.

3.6. Метод "галогидный" с использованием фреона

3.6.1. Испытания "галогидным" методом сводятся к заполнению изделия контрольным газом (фреоном) и улавливанию проникающего через микронеплотности контрольного газа с помощью вентилятора или вакуумного насоса чувствительным к галогенам датчиком прибора. Присутствие в датчике фреона приводит к резкому повышению эмиссии ионов, которое регистрируется выносным прибором.

3.6.2. В качестве контрольного газа может быть использован хладон-12 или фреон-22 как в чистом виде, так и в смеси с воздухом или газообразным азотом.

Содержание фреона в смеси газов должно быть не менее 10%.

3.6.3. При заполнении испытываемых изделий фреоном избыточное давление его должно быть ниже не менее чем на 0,5 атм давления насыщенных паров при соответствующей температуре.

Давление насыщенных паров хладона-12 и фреона-22 приведено в табл.2.

Таблица 2

Температура °C	Давление насыщенных паров, кгс/см ²	
	Хладон-12	Фреон-22
-10	2,24	3,63
0	3,15	5,09
10	4,32	6,09
20	5,78	9,35
30	7,59	12,27
40	9,78	15,79

3.6.4. Подготовка галогидного теченскателя к работе осуществляется в соответствии с требованиями и последовательностью, изложенными в инструкции на эксплуатацию данного прибора.

3.6.5. Испытания на герметичность "галоидным" методом могут применяться как для нахождения места негерметичности (способ "шупа") так и для оценки суммарной негерметичности изделия (способ "вакуумирования").

3.6.6. Контроль герметичности способом "шупа" заключается в перемещении шупа, входящего в комплект прибора ВАРТИ-4 или ГТИ-6, по обтекаемым поверхностям испытываемого изделия, находящегося под давлением контрольного газа. Контрольный газ при наличии течи засасывается в теческатель, регистрирующий прибор которого отклонением стрелки и изменением тональности звукового сигнала фиксирует наличие течи.

3.6.7. Схема испытания способом "шупа" показана на черт. 5.

3.6.8. Перед началом испытаний необходимо произвести оценку чувствительности при помощи контрольной течи (имитатора). Выбор необходимой контрольной течи следует производить исходя из условия

$$Q_{к.т} = (0,1-1) Q_{доп},$$

где $Q_{к.т.}$ - поток фреона через контрольную течь, л·ммк рт.ст./сек

$Q_{доп}$ - допустимая негерметичность, л·ммк рт.ст.

3.6.9. Оценка чувствительности испытаний следует производить путем перемещения шупа над контрольной течью (ОСТ 92-2125-70¹⁹⁸⁷). Скорость перемещения шупа должна быть такой, чтобы показания теческаталя были не менее 20% шкалы. Зазор между шупом и контрольной течью должен быть не более 2 мм. Скорость перемещения шупа необходимо контролировать при помощи шкалы (линейки) контрольной течи и секундомера. Подобранная скорость перемещения шупа является максимальной.

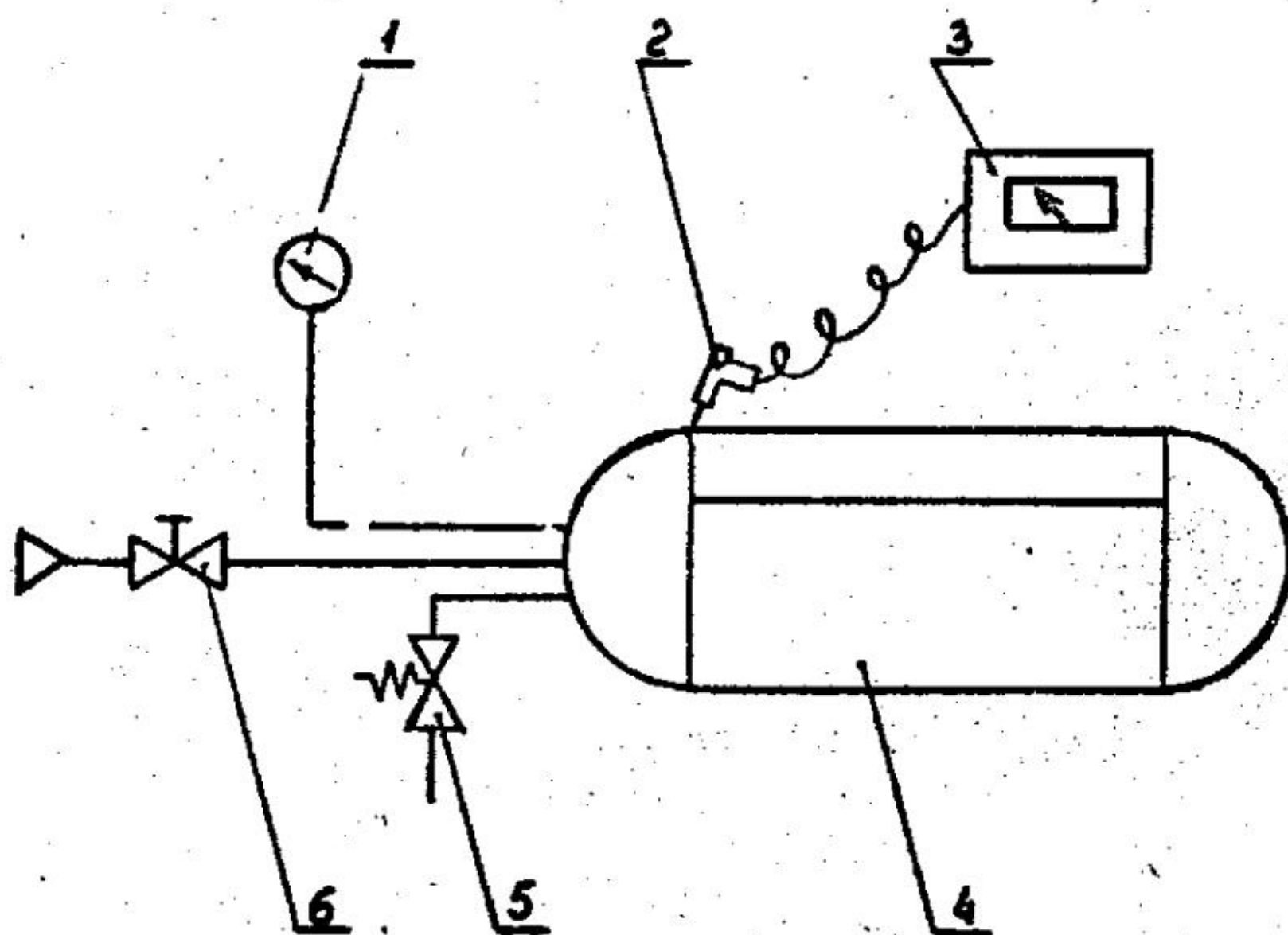
3.6.10. Чувствительность испытаний определяется по формуле:

$$S_q = \frac{Q_{к.т} \cdot d_{min}}{\alpha_{к.т}} \frac{\text{л·ммк рт.ст.}}{\text{сек}}, \quad (10)$$

где S_q - чувствительность испытаний, л·ммк рт.ст.;

$Q_{к.т.}$ - поток фреона от контрольной течи, л·ммк рт.ст./сек;

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ИСПЫТАНИЙ "ГАЛОИДНЫМ"
МЕТОДОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРЕОНА (СПОСОБ "ШУПА")



1 - манометр; 2 - шуп; 3 - течеискатель
типа ВАГТИ-4, ГТИ-6; 4 - изделие;
5 - клапан предохранительный; 6 - вентиль

$L_{к.т}$ - показания теченскателя от контрольной течи, В;

α_{min} - минимальный достоверный отсчет теченскателя (не менее 20% шкалы), В.

3.6.II. Необходимо определять чувствительность 2-3 раза, а затем среднее значение скорости перемещения шупа и S_a .

Чувствительность испытаний должна быть не менее указанной в технических условиях на проверку.

3.6.I2. Контроль герметичности следует начинать с верхних участков изделия с постепенным переходом к нижним. Шуп необходимо вести перпендикулярно к проверяемой поверхности со скоростью, подобранной по п.3.6.II. Зазор между шупом и проверяемой поверхностью должен быть не более 2 мм. Если диаметр сопла шупа меньше ширины проверяемой поверхности, то проверку герметичности следует проводить в несколько проходов.

3.6.I3. При появлении сигнала (увеличение частоты звука или отклонение стрелки на регистрирующем блоке) шуп немедленно отводится из зоны контролируемого участка до момента исчезновения сигнала и возвращения стрелки на регистрирующем блоке в исходное положение.

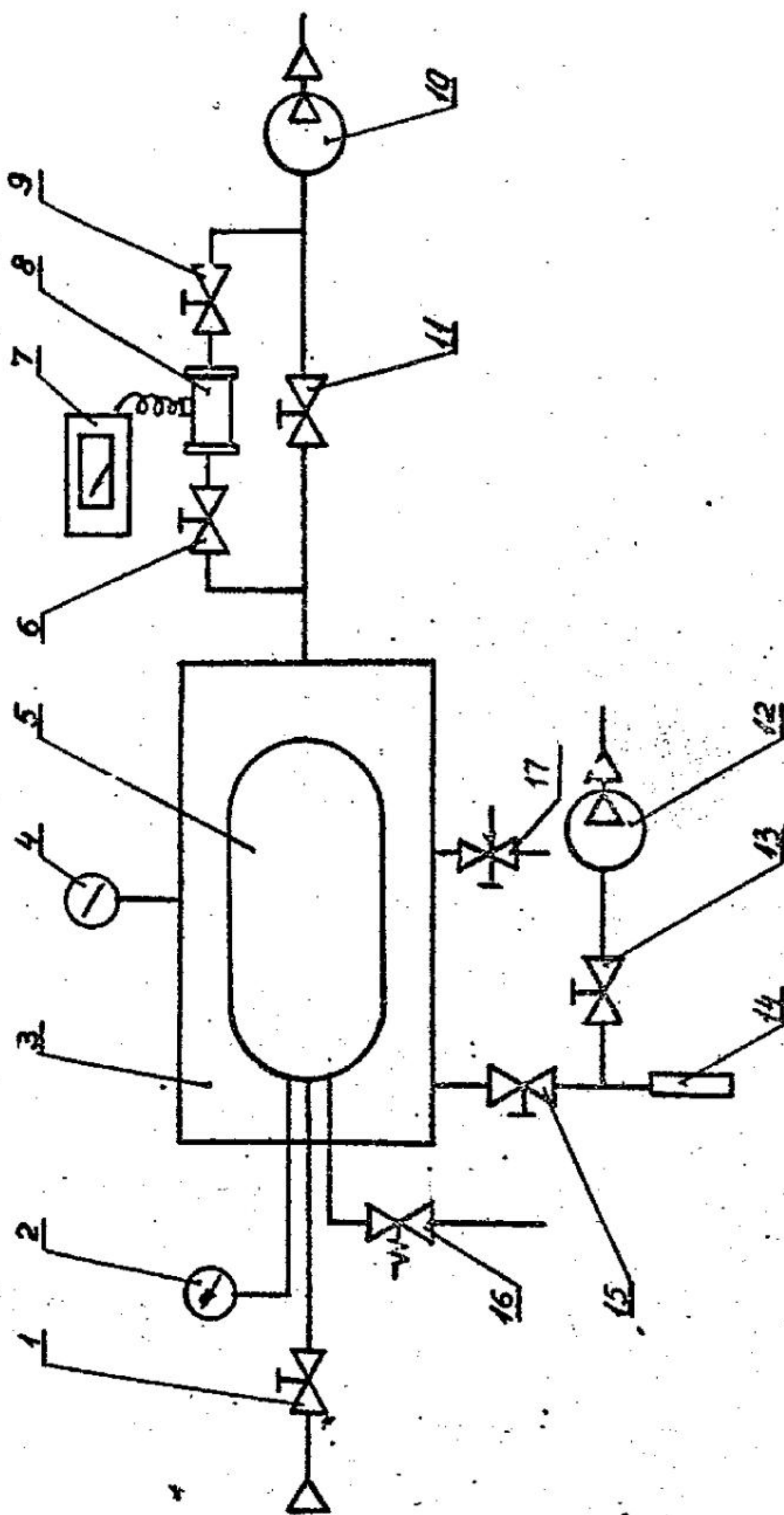
3.6.I4. В процессе испытаний изделий на герметичность через каждые 20 мин. а также по окончании испытаний необходимо проверять чувствительность системы согласно п. 3.6.9.

3.6.I5. Сущность испытания способом "вакуумирования" путем помещения изделия в вакуумную камеру заключается в следующем.

Вокруг контролируемой поверхности испытываемого изделия, находящегося под давлением контрольного газа, создается разрежение с помощью откачных средств. Воздушно-фреоновая смесь под действием разности давлений проникает через микронеплотности изделия в вакуумируемую полость, которая сообщается с датчиком теченскателя.

3.6.I6. Принципиальная схема испытаний способом "вакуумирования" показана на черт.6. В исходном положении все вентили закрыты.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ИСПЫТАНИЙ "ГАЛОИДНЫМ" МЕТОДОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРЕОНА (СПОСОБ "ВАКУУМИРОВАНИЯ")



1, 6, 9, 11, 13, 15 - вентили;
2 - манометр;
3 - камера вакуумная;

4 - вакуумметр;

5 - изделие;

7 - газоанализатор типа
ВАН-4, ГИ-6;

8 - датчик вакуумный;

10, 12 - насос вакуумный;

14 - реле контроля;

16 - клапан предохранительный;

17 - вентилятор-нагреватель

Работа проводится в следующей последовательности:

- подготовить вакуумную установку к работе согласно инструкции по эксплуатации;
- открыть вентиль II и откачать систему до предельного значения давления;
- с помощью натекателя I7 установить давление в системе $5 \cdot 10^{-4}$ мм рт.ст.;
- вентиль I7 закрыть, вентили 6, 9 открыть и произвести замер фона α_0 вакуумной системы;
- вентиль I3 открыть и откачать патрубок контрольной течи;
- вентиль I3 закрыть, вентиль I5 открыть, снять показания теческатора от контрольной течи $\alpha_{кт}$;
- вентиль I5 закрыть, замерить новое значение фона α'_0 вакуумной системы;
- заправить изделие фреоном или фреоно-воздушной смесью;
- поддерживая давление в системе $5 \cdot 10^{-4}$ мм рт.ст., зафиксировать установившееся значение показания теческатора;
- определить негерметичность изделия по формуле:

$$Q = Q_{кт} \frac{\alpha - \alpha'_0}{\alpha_{кт} - \alpha_0} \cdot \frac{100}{C} \quad \text{л} \cdot \text{мм рт.ст.}, \quad (II)$$

где Q - негерметичность изделия, $\frac{\text{л} \cdot \text{мм рт.ст.}}{\text{сек}}$;

$Q_{кт}$ - поток фреона через контрольную течь, $\frac{\text{л} \cdot \text{мм рт.ст.}}{\text{сек}}$;

α_0, α'_0 - фон системы, В;

$\alpha_{кт}$ - отсчет теческатора на контрольную течь и фон системы, В;

α - отсчет теческатора на негерметичность изделия и фон системы, В;

C - концентрация фреона в смеси контрольного газа, %;

- по окончании проверки сбросить давление контрольного газа из изделия;

- привести испытательную установку в исходное состояние.

3.6.I7. По окончании испытаний "галогидным" методом изделие необходимо продуть до допустимой остаточной концентрации фреона, установленной службой главного металлурга предприятия.

3.6.I8. Во избежание загазованности помещения и "отравления" датчика прибора испытываемое изделие перед испытаниями "галогидным" методом необходимо проверить на герметичность более грубыми методами - "спада давления", "обмыливания", "аквариума" или др.

3.7. Метод "пенного индикатора"

3.7.I. Метод пенного индикатора (МПИ) применяется для контроля герметичности сварных швов, сплошного материала, разъемных и неразъемных соединений изделий без применения специальных контрольных газов в диапазоне температур:

от 0 до $+50^{\circ}\text{C}$ - пенный индикатор

от -50 до $+50^{\circ}\text{C}$ - низкотемпературный пенный индикатор.

3.7.2. Сущность метода заключается в том, что на поверхность контролируемых участков конструкции, находящейся под избыточным давлением газа (воздуха или азота) наносят тонким слоем пенный индикатор и выдерживают определенное время. Места негерметичности определяют по пузырькам, пенным вздутиям и оголенным участкам поверхности в слое пенного индикатора.

3.7.3. Чувствительность данного метода зависит от конструкции испытываемого соединения.

При контроле герметичности сплошного материала и неразъемных соединений, не имеющих внутренних объемов накопления, чувствительность

метода составляет $1,33 \cdot 10^{-7}$ Вт ($1 \cdot 10^{-3}$ л.мкм рт.ст./с).

~~Примечание. Внутренний объем накопления - объем замкнутого пространства, образующийся в разъемном соединении между барьером уплотнения и местом индикации утечки.~~

Изм. №	Подп. и дата	Изм. инд.	Изм. инд.	Изм. инд.	Подп. и дата
001	16.11.87				

При контроле герметичности разъемных соединений (ниппельных, фланцевых и др.), имеющих внутренние объемы накопления, чувствительность метода определяется конкретно для каждого типоразмера соединений на их имитаторах, воспроизводящих внутренний объем накопления и условия испытаний.

П р и м е ч а н и е . Внутренний объем накопления — объем замкнутого пространства, образовавшийся в разъемном соединении между барьером уплотнения и местом индикации утечки.

3.7.4. Рецепттура и способ приготовления пенного индикатора.

Рецептура пенного индикатора приведена в табл. 3.

Таблица 3

Наименование компонента	Обозначение документа	Содержание компонента, массовая доля, %
Спирт поливиниловый (ПВС)	ГОСТ 10779-78	$2,2 \pm 0,05$
Триэтаноламиновая соль алкилсульфата (ПО-3)	ТУ 6-14-508-80	$10,0 \pm 0,25$
Глицерин дистиллированный	ГОСТ 6824-76	остальное

ПВС тщательно растереть в ступке до мелкодисперсного порошка.

Порошок ПВС поместить в чистую посуду и залить глицерином.

Нагреть смесь до полного растворения ПВС при температуре $140 - 170^{\circ}\text{C}$, постоянно помешивая. Перемешивание можно проводить на магнитной мешалке ММ-5 по ТУ 25-II-834-80.

Ив. У подл.	Подп. и дата	Ив. У дубл.	Подп. и дата
007 16 с/л	9.11.89		

К полученному раствору прилить ПО-3. Приготовленный состав перемешать (взбить) на смесительной установке до увеличения объема в 2 раза по сравнению с первоначальным и образования однородной эмульсии белого цвета.

В качестве смесительной установки можно использовать сверлильный станок с частотой вращения шпинделя 4000 - 5000 об/мин.

Активатором может служить ^{платина, ранее служившая в качестве,} крацовочная щетка, посаженная на ^{продолговатый стержень с резьбой и зажимовыми винтами при вращении стержня} оправку, закрепленную в патроне сверлильного станка. При взбивании

следить за тем, чтобы активатор был полностью погружен в жидкость. Наличие пузырьков пены диаметром более 1 мм не допускается. Полученный пенный индикатор будет готов к работе после проверки его качества.

3.7.5. Рецепт и способ приготовления низкотемпературного пенного индикатора.

Рецепт низкотемпературного пенного индикатора приведена в табл. 4.

Таблица 4

Наименование компонентов	Обозначение документа	Содержание компонентов, массовая доля, %
Этилентглицоль	ГОСТ 10164-75	$58,5 \pm 1,50$
Триэтаноламинавая соль алкилсульфата (ПО-3)	ТУ 6-14-508-80	$10,0 \pm 0,25$
Глицерин дистиллированный	ГОСТ 6824-76	$19,0 \pm 0,50$
Спирт поливиниловый (ПВС)	ГОСТ 10779-78	$1,0 \pm 0,02$
Моноглицериды насыщенных и ненасыщенных жирных кислот (марка 2)	ТУ 18-2/56-84	$1,5 \pm 0,02$
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-72	остальное

К полученному раствору прилить ПО-3. Приготовленный состав перемешать (взбить) на смесительной установке до увеличения объема в 2 раза по сравнению с первоначальным и образования однородной эмульсии белого цвета.

В качестве смесительной установки можно использовать сверлильный станок с частотой вращения шпинделя 4000 - 5000 об/мин.

Активатором может служить ^{платина, ранее служившая в качестве,} крацовочная щетка, посаженная на ^{продолговатый стержень с резьбой и зажимовым концом при вращении стержня} оправку, закрепленную в патроне сверлильного станка. При взбивании

следить за тем, чтобы активатор был полностью погружен в жидкость. Наличие пузырьков пены диаметром более 1 мм не допускается. Полученный пенный индикатор будет готов к работе после проверки его качества.

3.7.5. Рецепт и способ приготовления низкотемпературного пенного индикатора.

Рецептура низкотемпературного пенного индикатора приведена в табл. 4.

Таблица 4

Наименование компонентов	Обозначение документа	Содержание компонентов, массовая доля, %
Этилентглицоль	ГОСТ 10164-75	$58,5 \pm 1,50$
Триэтаноламинавая соль алкилсульфата (ПО-3)	ТУ 6-14-508-80	$10,0 \pm 0,25$
Глицерин дистиллированный	ГОСТ 6824-76	$19,0 \pm 0,50$
Спирт поливиниловый (ПВС)	ГОСТ 10779-78	$1,0 \pm 0,02$
Моноглицериды насыщенных и ненасыщенных жирных кислот (марка 2)	ТУ 18-2/56-84	$1,5 \pm 0,02$
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-72	остальное

Пенные индикаторы при контакте в течение 24 ч с алюминиевыми сплавами АМГ-6, I20I и нержавеющей стали 1 А18Н10Т, I2Х18Н9Т, ДИ-52 и ЭП-810 не вызывают коррозии. Для других материалов требуется получить коррозионное заключение.

Допускается вводить в состав пенных индикаторов добавки, улучшающие их технологические и коррозионные характеристики. В этом случае также необходимо получить заключение о коррозионной стойкости конструкционного материала к данному составу.

Хранить пенные индикаторы следует в закрытых сосудах из материалов, не поддающихся коррозии. Срок хранения 6 месяцев. При хранении допускается расслоение пенных индикаторов. Непосредственно перед применением пенные индикаторы следует взбивать согласно п. 3.7.4.

3.7.7. Последовательность контроля герметичности ММ.

Приготовить пенный индикатор в соответствии с пп. 3.7.4 и 3.7.5.

Установить технологическую оснастку на объект испытания и собрать схему испытаний в соответствии с технологическим процессом.

Проверить сопроводительную документацию на изделие на наличие записи о проведенной опрессовке изделия.

Для исключения закупорки микроцеплотностей необходимо подать в испытуемое изделие предварительное давление, равное 10 - 50 % от испытательного давления, указанного в конструкторской документации, но не ниже $1 \cdot 10^5$ Па (1 кгс/см^2) при испытательном давлении от $3 \cdot 10^5$ до $2 \cdot 10^6$ Па (от 3 до 20 кгс/см^2) и не ниже $5 \cdot 10^5$ Па (5 кгс/см^2) при испытательном давлении более $2 \cdot 10^6$ Па (20 кгс/см^2). При испытательном давлении от $1 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^5$ Па (от 1 до 3 кгс/см^2) пенный индикатор наносить после подачи полного испытательного давления.

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв.	Изм. № дубл.	Подп. и дата
001	08.10.81			

Пенные индикаторы при контакте в течение 24 ч с алюминиевыми сплавами АМГ-6, I20I и нержавеющей стали 1 А18Н10Т, I2ХI8Н9Т, ДИ-52 и ЭП-8I0 не вызывают коррозии. Для других материалов требуется получить коррозионное заключение.

Допускается вводить в состав пенных индикаторов добавки, улучшающие их технологические и коррозионные характеристики. В этом случае также необходимо получить заключение о коррозионной стойкости конструкционного материала к данному составу.

Хранить пенные индикаторы следует в закрытых сосудах из материалов, не поддающихся коррозии. Срок хранения 6 месяцев. При хранении допускается расслоение пенных индикаторов. Непосредственно перед применением пенные индикаторы следует взбивать согласно п. 3.7.4.

3.7.7. Последовательность контроля герметичности ММ.

Приготовить пенный индикатор в соответствии с пп. 3.7.4 и 3.7.5.

Установить технологическую оснастку на объект испытания и собрать схему испытаний в соответствии с технологическим процессом.

Проверить сопроводительную документацию на изделие на наличие записи о проведенной опрессовке изделия.

Для исключения закупорки микронеплотностей необходимо подать в испытуемое изделие предварительное давление, равное 10 - 50 % от испытательного давления, указанного в конструкторской документации, но не ниже $1 \cdot 10^5$ Па (1 кгс/см^2) при испытательном давлении от $3 \cdot 10^5$ до $2 \cdot 10^6$ Па (от 3 до 20 кгс/см^2) и не ниже $5 \cdot 10^5$ Па (5 кгс/см^2) при испытательном давлении более $2 \cdot 10^6$ Па (20 кгс/см^2). При испытательном давлении от $1 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^5$ Па (от 1 до 3 кгс/см^2) пенный индикатор наносить после подачи полного испытательного давления.

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв.	Изм. № дубл.	Подп. и дата
001	08.10.81			

Пенные индикаторы при контакте в течение 24 ч с алюминиевыми сплавами АМГ-6, I20I и нержавеющей сталями 12X18H10T, 12X18H9T, ДИ-52 и ЭП-8Ю не вызывают коррозии. Для других материалов требуется получить коррозионное заключение.

Допускается вводить в состав пенных индикаторов добавки, улучшающие их технологические и коррозионные характеристики. В этом случае также необходимо получить заключение о коррозионной стойкости конструкционного материала к данному составу.

Хранить пенные индикаторы следует в закрытых сосудах из материалов, не поддающихся коррозии. Срок хранения 6 месяцев. При хранении допускается расслоение пенных индикаторов. Непосредственно перед применением пенные индикаторы следует взбивать согласно п. 3.7.4.

3.7.7. Последовательность контроля герметичности ММ.

Приготовить пенный индикатор в соответствии с пп. 3.7.4 и 3.7.5.

Установить технологическую оснастку на объект испытания и собрать схему испытаний в соответствии с технологическим процессом.

Проверить сопроводительную документацию на изделие на наличие записи о проведенной опрессовке изделия.

Для исключения закупорки микроцеплотностей необходимо подать в испытуемое изделие предварительное давление, равное 10 - 50 % от испытательного давления, указанного в конструкторской документации, но не ниже $1 \cdot 10^5$ Па (1 кгс/см^2) при испытательном давлении от $3 \cdot 10^5$ до $2 \cdot 10^6$ Па (от 3 до 20 кгс/см^2) и не ниже $5 \cdot 10^5$ Па (5 кгс/см^2) при испытательном давлении более $2 \cdot 10^6$ Па (20 кгс/см^2). При испытательном давлении от $1 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^5$ Па (от 1 до 3 кгс/см^2) пенный индикатор наносить после подачи полного испытательного давления.

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв.	Изм. № дубл.	Подп. и дата
001	08.10.81			

4.2. Лица, работающие на испытательных установках, должны один раз в квартал проходить повторный инструктаж по технике безопасности и один раз в год - переаттестацию.

4.3. Перед началом работ, связанных с гидро-пневмоиспытаниями, исполнители обязаны:

ознакомиться с заданием, конструкцией изделия, техническими условиями, программой испытания, а также с техникой безопасности при проведении испытаний;

проверить наличие и правильность оформления приемо-сдаточной технической документации на испытываемые изделия (паспорта, формуляры, акты на проведение испытаний, предъявительские документы и т.д.). Изделия, не отвечающие требованиям техдокументации, к испытаниям не допускаются;

произвести внешний осмотр изделия с целью установления соответствия его данным технической документации и отсутствия

Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № подл.	Подп. и дата
205/16/01	01/11/87		

внешних повреждений;

- при получении нового задания необходимо пройти инструктаж по технике безопасности;
 - подготовить рабочее место;
 - проверить исправность подъемно-такелажных приспособлений и транспортных средств, применяемых в процессе проведения испытаний;
 - подготовить необходимый инструмент (мерительный, крепежный).
- Применяемый при работе инструмент должен быть исправен и отвечать требованиям безопасной работы. Электроинструмент должен быть с диэлектрическими рукоятками и заземлен.
- осмотреть и проверить годность оборудования испытательной установки, системы электропитания и сигнализации, заземления оборудования, защитных устройств и т.д.;
 - убедиться, что все вентили и краны на установке перекрыты, редукторы разгружены, дренажные линии открыты.

4.4. Перед испытаниями на герметичность изделие должно пройти испытания на прочность.

4.5. Требования к установкам, технологической оснастке для пневматических и гидравлических испытаний и правила работы на них должны соответствовать указанным в ОСТ 92-0158-70⁷⁹.

4.6. Требования к испытательному и измерительному оборудованию и оснастке, применяемому при испытаниях, должны соответствовать указанным в технологическом процессе (инструкции), они должны иметь паспорт с указанием даты последующей их аттестации.

Оборудование и оснастка, не прошедшие переоаттестации в срок, к испытаниям не допускаются.

4.7. Монтаж изделия по схеме испытаний необходимо производить после проверки годности изделия и оснастки к монтажу.

4.8. Изделия должны монтироваться по монтажной схеме в точном соответствии с технической документацией (схемой испытания, чертежами, техническими условиями и т.п.) при снятом давлении на

подводящих коммуникациях и отключенном напряжении.

4.9. При монтаже и демонтаже оснастки с изделием необходимо использовать инструмент, обусловленный технологическим процессом.

Запрещается производить ремонт, подтяжку арматуры, трубопроводов, находящихся под давлением.

4.10. Запорная арматура (вентили, краны, задвижки) должны быть в полной исправности и обеспечивать возможность быстрого и надежного прекращения доступа энергоносителя в отдельные участки испытательной установки.

4.11. Контроль на прочность (в пределах упругих деформаций) и герметичность должны проводиться с обязательной установкой предохранительных клапанов (устройств), отрегулированных на испытательное давление. Предохранительные клапаны (устройства) устанавливаются на изделия, если позволяет его конструкция, или на подводящем трубопроводе.

Запрещается устанавливать предохранительные клапаны (устройства) на гибкие шланги.

4.12. По окончании монтажа изделия в установку руководитель испытаний должен проверить качество выполненной работы и сделать соответствующую запись в предъявительском документе.

4.13. При необходимости визуального контроля герметичности с открытием бронезащитных устройств (бронекابины, броневанны и т.п.) изделие должно быть предварительно опрессовано давлением $P_{опр}$ с выдержкой τ , оговоренными конструкторской документацией, при закрытых бронезащитных устройствах.

После снижения давления до давления осмотра $P_{осм}$ разрешается открывать бронезащитное устройство и продолжать испытания.

4.14. Если во время испытаний будут обнаружены неисправности в оборудовании, оснастке, испытания должны быть немедленно прекращены.

4.15. При появлении вибрации трубопроводов или сосудов во время испытаний необходимо немедленно принять меры к их закреплению.

Закрепление трубопроводов, сосудов и устранение их неисправностей следует проводить только после снижения давления до нуля.

4.16. Лица, командированные для работы на испытательной установке (стенде), допускаются к испытаниям только с разрешения начальника цеха, отдела и при обязательном прохождении инструктажа по технике безопасности.

4.17. При испытаниях изделий запрещается допускать повышения давления и температуры выше указанных в технических условиях на испытания.

4.18. При испытаниях изделия все подключения и переключения должны производиться под руководством руководителя работ.

4.19. Изменять схему испытания, которые требуются по технологическому процессу, разрешается после того, как снято давление в системе.

4.20. Запрещается при открытии и закрытии запорных устройств пользоваться вспомогательными рычагами.

4.21. Во время испытания запрещается:

- стучать по деталям, узлам и трубопроводам, находящимся под давлением;
- отлучаться с рабочего места без разрешения лица, ответственного за испытания;
- производить ремонт, подтяжку арматуры, трубопроводов и других соединений, находящихся под давлением.

4.22. После испытаний запрещается оставлять установку и испытываемое изделие под давлением, а также под напряжением.

4.23. Запрещается до полного стравливания давления и отключения электрооборудования отсоединять испытываемое изделие и демонтировать подсоединительную систему.

4.24. После проведения испытания и демонтажа схемы необходимо осмотреть изделие и оснастку, а результаты осмотра записать в сменный журнал. Обо всех обнаруженных неисправностях следует сообщать руководителю работ.

4.25. Обслуживание оборудования, приборов должно производиться в соответствии с требованиями инструкций на их эксплуатацию.

4.26. При работе с жидким азотом запрещается:

- бросать, ронять и резко встряхивать сосуды с жидким азотом;
- ставить сосуды с жидким азотом ближе чем на 1 м от батарей отопления или других источников тепла;
- заливать охлаждаемые ловушки азотом непосредственно из сосудов Дьюара;
- работникам, не производящим заливку ловушки, находиться в непосредственной близости от места заливки.

4.27. Заливку охлаждаемых ловушек азотом необходимо производить через металлическую воронку с высокими бортами диаметром не менее 120 мм непосредственно из сосуда в металлический тонкостенный стакан с длинной ручкой, а затем из стакана через воронку в ловушку. Диаметр стакана не должен быть менее 80 мм, длина ручки 400 мм.

4.28. Работа с жидким азотом разрешается в защитном переднике, рукавицах и защитных очках при включенной приточно-вытяжной вентиляции.

4.29. При попадании жидкого азота на кожу надо обмыть поврежденное место холодной водой, закрыть марлей и обратиться в медпункт.

4.30. При эксплуатации вакуумных установок:

- на расстоянии не более двух метров от места подсоединения выхлопа масляного насоса к коллектору должны быть установлены маслоотделители, предотвращающие накопление масла на внутренней поверхности выхлопных трубопроводов;

- трубопроводы, на которых установлены маслоотделители, должны иметь уклоны, обеспечивающие стекание масла в ловушку с обеих сторон;

- на трубопроводах не допускается иметь глухие отводы и заглушечные штуцера, способствующие скоплению масляных отложений;

- оперативно-технический персонал перед началом и в конце работы должен убедиться в отсутствии масла в маслоотделителях; при попадании масла в маслоотделитель, масло необходимо слить, а маслоотделитель промыть;

- выхлопные коллекторы следует регулярно, через 800-1000 ч. работы насоса, очищать от масла и продуктов его разложения.

4.31. При работе с высокими давлениями необходимо руководствоваться "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" (Госгортехнадзора СССР). М., изд. "Металлургия", 1971.

4.32. При работе с электроустановками следует руководствоваться "Правилами устройства электроустановок" изд. "Энергия", М., 1966 и "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", Днепропетровск, изд. "Промінь", 1972.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Справочное

РЕЦЕПТЫ И СПОСОБЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ
МЫЛЬНОЙ ЭМУЛЬСИИ

Способ I. 100 г измельченного белого мыльного порошка по ГОСТ 3448-73 и I л дистиллированной воды кипятят в течение 5-6 ч в стеклянной, эмалированной или алюминиевой посуде до образования пены. Полученный водный экстракт мыльного порошка сливают в чистую сухую посуду, а к оставшемуся в сосуде мыльному порошку добавляют I л дистиллированной воды и кипятят в течение 5-6 ч.

После этого две порции экстракта смешивают и фильтруют.

К I л профильтрованного водного экстракта мыльного порошка, предварительно нагретого до температуры 70-80°C, добавляют 80 г порошка для бритья по ОСТ 18-75-72 и I г/л сикромата калиевого по ГОСТ 2652-78 или натриевого по ГОСТ 2651-78, после чего смесь тщательно размешивают до полного растворения крама и сикромата калиевого.

Способ 3. К I л дистиллированной воды добавляют 180 г крама для бритья по ОСТ 18-75-72 и тщательно перемешивают до полного растворения крама. В приготовленный состав мыльной эмульсии по способу 1 из смеси состав красителя основного фиолетового "К"-0,5% по ГОСТ 22698-77.

Способ 4. Из I г мыльного порошка "Ната" по ТУ 18-16-349-82 берут 10 см³ глицерина дистиллированного по ГОСТ 6824-76. Порошок "Ната" просушивают при температуре 50-70°C в течение I ч, затем пропускают через полутканевую сетку 04 по ГОСТ 6612-73.

При приготовлении не допускается проводить процеживание мыльного порошка через сетку.

②

Зам. зам. 922.593.2-83

Перемешивание (взбучивание) индизаторной массы проводят на смесительной установке марки "Воронеж" (миксер). При этом установка должна быть доработана. На валу смесительной установки должны быть установлены краповочные щетки. Количество исходных компонентов должно быть такое, чтобы краповочные щетки полностью погружались в массу.

Несоответствие этого требования ведет к образованию большого количества мелких пузырьков, затрудняющих контроль герметичности.

Допускается применение других типов составов при соблюдении требований пунктов 3.3.3., 3.3.4., 3.3.6., 3.3.8 стандарта.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № инв.	Подп. и дата
ОСТ 16-СН/38				

②

Зем. ЕЗБ. 922.593.2-83

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Стр.
ГОСТ 2405-80	Манометры, вакуумметры и мановакуумметры показывающие. Общие технические условия	4
ГОСТ 2651-78	Натрия бихромат технический. Технические условия	36
ГОСТ 2652-78	Калия бихромат технический. Технические условия	36
ГОСТ 3448-78	Корень колючелистника. Технические условия	36
ГОСТ 6521-72	Манометры и вакуумметры деформационные образцовые с условными шкалами. Общие технические условия	4
ГОСТ 6613-86	Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия	30а
ГОСТ 6709-72	Вода дистиллированная. Технические условия	30б
ГОСТ 6824-76	Глицерин дистиллированный. Технические условия	30а, 30б, 36
ГОСТ 8625-77	Манометры избыточного давления, вакуумметры и мановакуумметры показывающие. Основные параметры и размеры	4
ГОСТ 10164-75	Реактивы. Этиленгликоль. Технические условия	30б
ГОСТ 10597-80	Кисти и щетки малярные. Технические условия	30д
ГОСТ 10779-78	Спирт поливиниловый. Технические условия	30а, 30б

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ОСТ 16 СП	ОСТ 16 СП			

Обозначение	Наименование	Стр.
ОСТ 92-0019-78	Методы и режимы сушки изделий перед испытаниями на герметичность	3,8
ОСТ 92-0158-79	Гидравлические и пневматические испытания изделий на прочность и герметичность. Общие требования безопасности	10,31
ОСТ 92-0229-72	Заполнение изделий контрольными газами при испытаниях на герметичность. Методика заполнения	3
ОСТ 92-0692-83	Испытания на герметичность. Требования к оснастке и помещению	3
ОСТ 92-0908-80	Растворы для гидравлических испытаний. Технические требования	3
ОСТ 92-0972-75	Контроль герметичности сборочных единиц и изделий методом индикаторных лент. Технические требования. Типовой технологический процесс	I
ОСТ 92-0973-75	Контроль герметичности сборочных единиц и изделий методом дисперсной массы. Технические требования. Типовой технологический процесс	I, 30в
ОСТ 92-1527-79	Контроль герметичности изделий с применением масс-спектрометрических гелиевых течеискателей. Методы испытаний	
ОСТ 92-1577-78	Воздух сжатый и азот газообразный. Технические требования и методы контроля	3
ОСТ 92-1676-78	Контроль герметичности изделий методом бароаквариума. Общие требования и типовой технологический процесс	4
ОСТ 92-2125-79	Течи контрольные. Технические условия	16,25, 30в
ОСТ 92-4281-74	Методы, средства и режимы подготовки поверхностей изделий перед испытаниями на герметичность. Контроль качества очистки	3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
927 16 17	22.08.82			

Обозначение	Наименование	Стр.
ОСТ 92-43I6-79	Выбор и назначение методов контроля герметичности изделий	4
ОСТ 92-8660-75	Гайки накидные с контрольными отверстиями. Конструкция и размеры	30д
ОСТ I8-75-72	Крем для бритья	36
ТУ 6-09-5290-86	Кислота олеиновая. Технические условия	I6
ТУ 6-I4-508-80	Триэтаноламиновая соль алкилсульфата	30а, 30с
ТУ I8-2/56-84	Моноглицериды	30б
ТУ 25-II.834-80	Мешалка магнитная	30а
	Правила устройства электроустановок, утв. Минэнерго СССР	35
	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей утв. Минэнерго СССР 2I.I2.84	35

④ Зам. изв. 922.I2I4.4-87

Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № подл.	Подп. и дата
005 16 сн	01.12.84		

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения	2
2. Испытания на прочность	7
3. Испытания на герметичность	10
3.1. Метод "аквариума"	10
3.2. Метод "дождевания"	14
3.3. Метод "обмывания"	15
3.4. Метод "спада давления"	18
3.5. Метод "повышения давления в барокамере" .	20
3.6. Метод "галоидный" с использованием фреона.	24
3.7. Метод пенного индикатора	30
4. Требования безопасности	30e
Приложение I (справочное)	36
Приложение 2 (справочное)	38

ДСП № 919
отп. 3 экз.
исп. Люшин
тел. 2899598
25.06.87.

④ Зам. изв. 922.1214.4-87

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
001 16 сн	06.07.87			

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения	2
2. Испытания на прочность	7
3. Испытания на герметичность	10
3.1. Метод "аквариума"	10
3.2. Метод "дождевания"	14
3.3. Метод "обмывания"	15
3.4. Метод "спада давления"	18
3.5. Метод "повышения давления в барокамере" .	20
3.6. Метод "галоидный" с использованием фреона.	24
3.7. Метод пенного индикатора	30
4. Требования безопасности	30e
Приложение I (справочное)	36
Приложение 2 (справочное)	38

ДСП № 919
отп. 3 экз.
исп. Люшин
тел. 2899598
25.06.87.

Гост применим к оборудованию неразрушающего контроля.

④ Зам. изв. 922.1214.4-87

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взвешен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
001 16 сн	06.07.87			

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводит. письма	Подпись	Дата
	Измененных	Заменивших	Новых	Исключенных					
1	1, 3, 11, 16, 40, 41	6, 15, 20, 21, 36, 37, 38, 39				922.164.1-79		Лиза	18.12.84
2	1, 3, 4, 10, 11, 13, 16, 25, 31	36, 37, 38, 39				922.593.2-23		Лиза	12.19.84
3	1, 8, 11, 17	3, 4, 10, 13, 20, 39				922.435.5-84		Лиза	12.05.86
4	2, 1, 16, 36	6, 17, 30, 38, 39, 41	30, 36, 37, 38, 39, 41			922.1214.4-87		Лиза	20.09.91
5	3-5, 8, 14, 38	15, 16				922.1561.7-89		Лиза	31.08.90

Подписано в печать 22.09.75 г.
60x90/8. Печ.л.5,0. Тираж 600. Зак. № 26

Отпечатано на ротатипте