

СССР

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

Экз. 5

МЕТОДЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ  
ИСПЫТАНИЙ ИЗДЕЛИЙ НА ПРОЧНОСТЬ  
И ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

Общие положения

ОСТ 92-4291-75

Всего страниц 41 из 49

Издание официальное



1975

[55.29+620.17]: 620.15.24(283.74)

Группа Г1Э

## ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

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 течеискателей установлены ОСТ 92-1527-79.

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

(5) Зам. язв. 922.1439.5-88

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

## 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 разрушенный или отклонений геометрической формы или размеров, превышающих заданные технической документацией нормы.

Разрывы, выпучивание, течь, отпотевание за стыках 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 многополосные изделия в конструкторской документации должны быть указаны:

- эскиз изделия в разрезе с указанием конструктивных полостей;

при наличии внутри изделия автоматики - порядок ее срабатывания;

  - места установки технологических заглушек;
  - места уплотнения и закрепления изделия в приспособлениях;
  - места подвода и отвода (дренажа) контрольного газа или течности;
  - места подсоединения контрольно-измерительной аппаратуры;
  - порядок нагружения полостей созданными давлениями.

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

I.IO. Технологическая жидкость, применяемая при низкотемпературных испытаниях, должна соответствовать требованиям ОСТ 92-0903-80, если нет других указаний в конструкторской документации испытаний.

1.11. Подготовка пыльцы первых испытаний на герметичность должна осуществляться в соответствии с ОСТ 92-4081-74 и ОСТ 93-4019-78.

1.12. Требования к помещению, снастке и условиям проведения испытаний на герметичность должны соответствовать указанным в ОСТ 92-06.92-83.

1.13. Требования, предъявляемые к сжатому воздуху (газоту), должны соответствовать указанным в ОСТ 92-1577-78, если нет других указаний в технической документации на изделие.

— Г.14. Заполнение изолений контргашитом газом следует производить согласно ОСТ 92-0229-72, если в конструкторской документации нет других указаний.

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

I.16. При проведении испытаний рекомендуется применять:

- манометры, вакуумметры и мановакуумметры по ГОСТ 8625-77 и по ГОСТ 2405-88;

- манометры и вакуумметры образцовые по ГОСТ 6521-72.

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

I.17. Технологическая оснастка должна по возможности имитировать геометрию посадочных мест присоединяемых к изделию штатных сборочных единиц, а также не нарушать кисткость конструкции и посадочных мест под уплотнение.

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

I.18. При испытаниях должны быть приняты меры, исключающие попадание пыли, грязи и влаги в рабочие полости изделия, а также исключение повреждение изделий и его уплотняющих поверхностей.

I.19. Трубопроводы, подводящие жидкость или газ, должны быть изготовлены из нержавеющих сталей и снабжены фильтрами на выходе. Фильтры должны быть изготовлены из антикоррозионного материала и иметь nominalный размер ячеек не более 0,04 мм для воздуха и 0,16мм для жидкости, если нет других указаний в технической документации.

I.20. Методы контроля герметичности, содержащиеся в настоящем стандарте, приведены в табл. I.

I.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.

I.22. Испытания на герметичность методом "бароаквариума" следует производить согласно ОСТ92-1676-78.

Таблица 1

Название метода	Рекомендуемая область применения метода	Контрольная индикация утечек	Максимальная чувствительность в производственных условиях	Измерение
Метод "аквариума"	Контроль изолированных объемов	Контроль изолированных объемов	1·10 <sup>-1</sup>	По плавильной ячейке
Метод "спада давления"	Контроль изолированных объемов	Контроль изолированных объемов	1·10 <sup>-1</sup>	По манометру
Метод "погружения"	Контроль разъемных и неразъемных соединений, целого материала изделия	Контроль разъемных и неразъемных соединений, целого материала изделия	5·10 <sup>-1</sup>	По плавильной ячейке
Метод "барокамера"	Определение герметичности изоляции в барокамере	Определение герметичности изоляции в барокамере	1·10 <sup>-2</sup>	По вакуумметру

## Продолжение табл. I

№ поз.	Ном. и дата	Взамен ино. №	Инв. № дубл.	Ном. и дата
02 116 277	27.05.87			
Использование метода	Установка для определения области применения метода	Контрольная среда	Максимальная чувствительность в производственных условиях, Вт (л.мкм Рт.ст./с)	Примечание
Метод "Галлон" с использованием фреона	Определение суммарной находящейся в атмосфере концентрации изотопов радиоактивности изотопов	Ульянов-222	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 пластики	1,3·10 <sup>-7</sup> (1,0·10 <sup>-3</sup> )
Метод "муниципка"	Определение суммарной изотермичности изделий	Воздух (азот)	По пузыркам жидкости	1,3·10 <sup>-4</sup> (1,0)
Метод "пенного индикатора"	Контроль разъемных и неразъемных соединений, сплошного материала из неразъемных соединений и разъемных соединений изомерящих внутренним объемом	Воздух (азот)	По пузыркам, пленным втулям, оголенным участкам поверхности	1,3·10 <sup>-7</sup> (1,0·10 <sup>-3</sup> )

(4)

Зам.изв. 922.1214.4-87

## 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 испытуемое изделие следует заполнить 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, испытуемое изделие рекомендуется обстучать снаружи резиновым молотком, при этом деформация изделия не допускается.

2.5. При испытании изделий больших объемов рекомендуется применять два гидравлососа, 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  $P_{пред.опрес} = (0,1-0,2) P_{исп}$ , но не более 30 кгс/см<sup>2</sup>.

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 йодки 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 требований в технической документации изделие следует ~~запечь воздухом или обогреть и прогуашить~~ продуть сухим скатым ~~воздухом и пропустить~~ 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 гидростенде следует устанавливать мерник, как показано на черт. I.

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

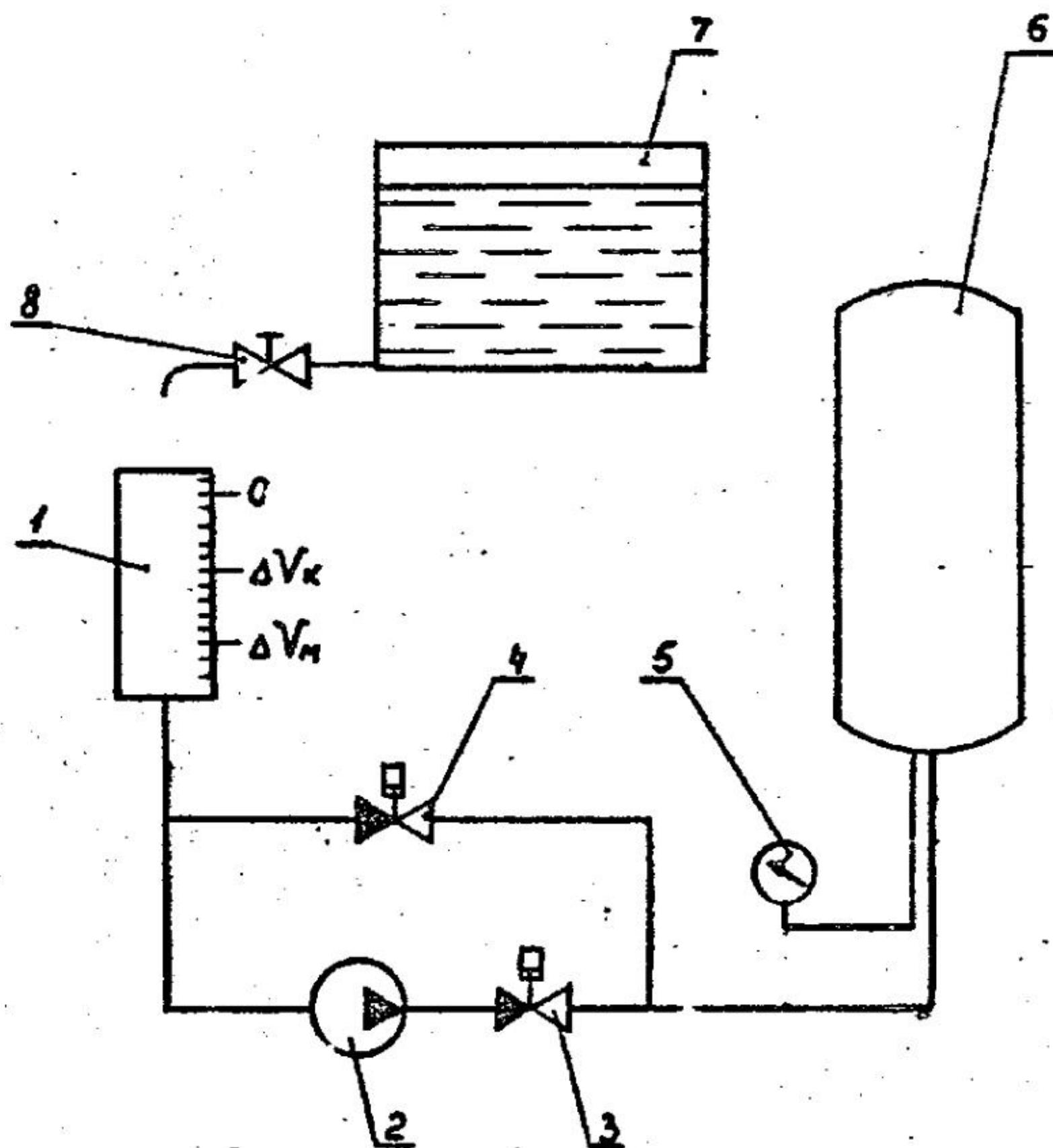
$$\varepsilon = \frac{\Delta V_k}{\Delta V_m - \Delta V_k - k \cdot V_0} \cdot 100\%, \quad (I)$$

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 - гидравлическое устройство;  
 3,4 - пневмоклапан (нормально закрыт);  
 5 - манометр; 6 - изделие; 7 - емкость  
 технологическая с жидкостью; 8 - вентиль

$\Delta V_m$  - максимальное приращение объема испытуемого изделия и объема рабочей жидкости при максимальном давлении;

$\Delta V_k$  - приращение объема испытуемого изделия вследствие остаточной деформации его стенок;

$K$  - коэффициент сжимаемости жидкости.

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

2.16. Допускается испытания на прочность проходить газом. При этом изделие должно находиться в броневоздушном устройстве в соответствии с ОСТ92-0159-79.

### 3. ИСПЫТАНИЯ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

#### 3.1. Метод "аквариума"

3.1.1. Метод "аквариума" предназначен для контроля герметичности соединений, а также основного материала изделия.

3.1.2. Испытываемое изделие, предварительно изолированное контролем газом до давления 10-20% от контактального, но не превышающего 2 атм, полностью погружается в банку с жидкостью на глубину 50-200 мм. Если при погружении изделия в жидкость на его поверхности образуются воздушные пузыри, их необходимо снять жгутом. После этого изделие заполняется газом до давления, равного испытательному, и изолируется в жидкости в течение трехсекунд, достаточных для осмотра изделия, но не менее 3 мин.

Появление газовых пузырьков свидетельствует о наличии течи.

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

(3) Зам.изв. 922.735.3-94

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

8.1.5. 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 места, 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 внешнюю поверхность его необходимо протереть сухой салфеткой.

(Рост НСО-65) #8 (или) неболее 6 ати  
побудить сухим скатым воздухом давлением 6 ати до  
ночного удаления влаги (что контролируется визуально), после чего  
бросить давление.

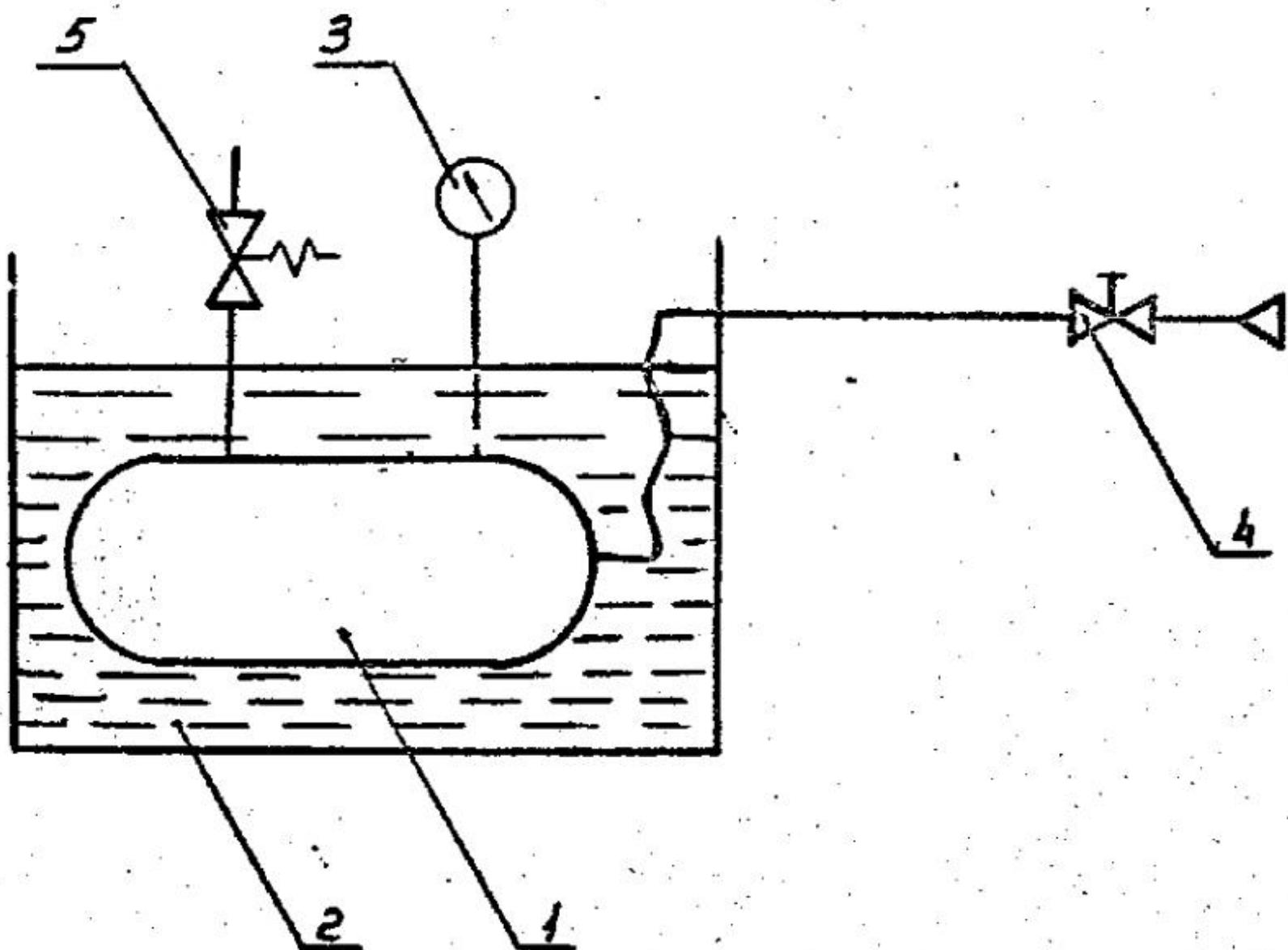
3.1.9. Применение низкотемпературных жидкостей (уайт-спирит, антифриз и т.д.) позволяет проводить испытания при минусовых температурах.

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

3.I.II. При контроле герметичности изделий типа клапанов, ре-  
дукторов, уплотнений и т.п., проверяемые полости которых не имеют  
непосредственного контакта с жидкостью, испытания должны проводить-  
ся методом "мунштука".

Сущность метода заключается в том, что резиновый шланг (трубка) с 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 опущившем в жидкость шланге не рекомендуется во избежание подсоса жидкости в испытуемую полость.

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

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

где  $V$  - объем испытания (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 образующихся пузырьков и замер их диаметра не вызывает затруднений, рассчитывается по формуле:

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

где  $d$  - диаметр пузырька в момент отрыва, мм;

$n$  - количество пузырьков, выделившихся за время  $\tau$ ;

$\tau_n$  - время наблюдения, с

3.1.16. Если невозможно подсчитать количество выделяемых 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 <sup>из сплошной</sup> 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:

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

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 испытуемого изделия протираются ветошью и обдуваются сжатым воздухом давлением 4-6 ати до полного удаления влаги (что контролируется визуально).

3.2.4. Дождевальная установка представляет собой камеру, габариты которой выбираются исходя из размеров испытуемого изделия. Камера должна быть оборудована специальной разводкой дождевальных концов, обеспечивающих 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 "обмыивания"

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

В местах утечек происходит выдутие мыльной эмульсии, что указывает на негерметичность испытуемого изделия.

3.3.2. Мыльная эмульсия приготавливается химической лабораторией по требованиям 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 реагентов и способов приготовления мыльной эмульсии при соблюдении требований настоящего стандарта.

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

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

?

Зам.изв. 922.1561.7-89

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. Исключено.

3.3.7. Рекомендуемая величина РН разка 6-7.

Нейтрализацию 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 (  $(I-5) \cdot 10^{-1} \frac{\text{д.мм.рт.ст.}}{\text{с}}$  ). 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, зеркал 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.

3.3.14. При нанесении эмульсии не допускается образование 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 (воздуха).

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 ч 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 ( $2 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ). Общее время контакта мыльной эмульсии с изделием не более 2 ч.

3.3.20. Для удаления мыльной эмульсии следует протереть обработанное место чистой салфеткой (мягкой кистью), смоченной в теплой воде и обдать сухим сжатым воздухом до полного удаления влаги. С шероховатых поверхностей удалять мыльную эмульсию следует обильным смачиванием 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.

3.3.21. Контроль качества удаления мыльной эмульсии с поверхности и соединений, провариваемых на герметичность, осуществляется при прстирке ~~после удаления эмульсии. Окращивание~~ визуально. Наличие следов эмульсии после удаления не допускается. ~~салфетки не допускается.~~

#### 3.4. Метод "спада давления"

3.4.1. Испытания по методу "спада давления" сводятся к созданию в испытываемом изделии избыточного давления контрольного газа и к 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 присоединенных магистралей, увеличивающих контролируемый объем.

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

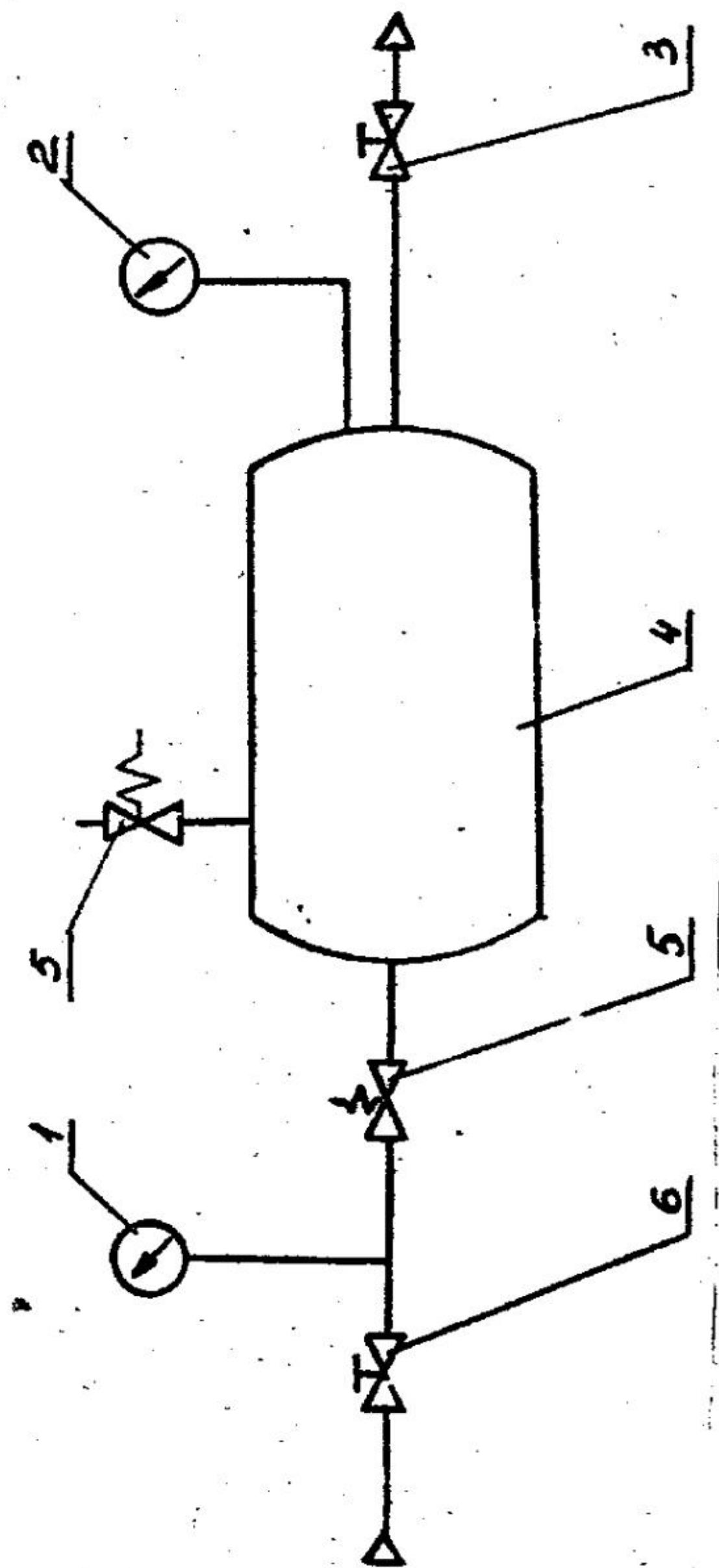
3.4.5. На каждое испытываемое изделие, если позволяет его конструкция, должно быть установлено не менее двух приборов, измеряющих давление контрольного газа. Замер давления производится на входе и выходе испытываемого изделия или в местах, наиболее удаленных друг от друга.

3.4.6. При заполнении изделий контрольным газом может произойти 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:

$$Q = V \frac{\Delta P}{t} \quad \text{И.МКИ РГ.ОТ.,} \quad (5)$$

сек.



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

Черт. 3

где  $V$  - внутренний объем изделия и технологической оснастки, л;  
 $t$  - время выдержки изделия под давлением, с;  
 $\Delta P$  - изменение давления в изделии в точке времени  $t$ ,  
 ИПМ РГУ СТ,

$$\Delta P = P_1 - P_2 \left( 1 + \frac{t_1 - t_2}{273 + t_2} \right) \quad (5)$$

где  $P_1$  — начальное абсолютное давление в зондике, мм рт. ст.;  
 $P_2$  — конечное абсолютное давление в изделии, мм рт. ст.;  
 $\xi_1$  — температура в начале испытаний,  $^{\circ}\text{C}$ ;  
 $\xi_2$  — температура в конце испытаний,  $^{\circ}\text{C}$ .

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

### 3.5. Метод "Повышенная давление в барокамере"

3.5.1. Исследования по методу "изменения давления в барокамере" сводятся к определению сначала величины общего натяжения берокамеры и изделия без давления  $\sigma_0$  (первый этап), а затем величины общего натяжения берокамеры и изделия под действием якорьных  $\sigma_{оби}$  (второй этап).

Но разности полученных измерений суждат о гористотности изучаемых;

$$Q_{v3d} = Q_{v3u} - Q_e \quad \text{EQUATION 7}$$

3.5.2. Метод "проверки давления в борокамере" применяется для предварительного контроля герметичности, в таких же контроли издавлив с чувствительностью не выше  $10^{-1} - 10^{-2} \frac{\text{дм}^3}{\text{с}} \text{ ман. ст.}$

3.5.3. Чатекаже барокамери должно быть не более 50% от величины допустимой негерметичности изделия.

3.5.4. Откачу барокамера при определении ее собственного гидравлического сопротивления необходимо производить до тех пор, пока значение измерения

③ 3SM.RBB. 922,735.3-84

барокамери, 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 снимания влияния газоотделения вакуумной установки из результатов 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  $10^{-3}$  -  $10^{-4}$  ми рт.ст., изделия - до 1-10 ми 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  $\Delta T_0$ , который назначается в зависимости от объема барокамеры и величины натекания;
- определить величину натекания барокамеры по формуле:

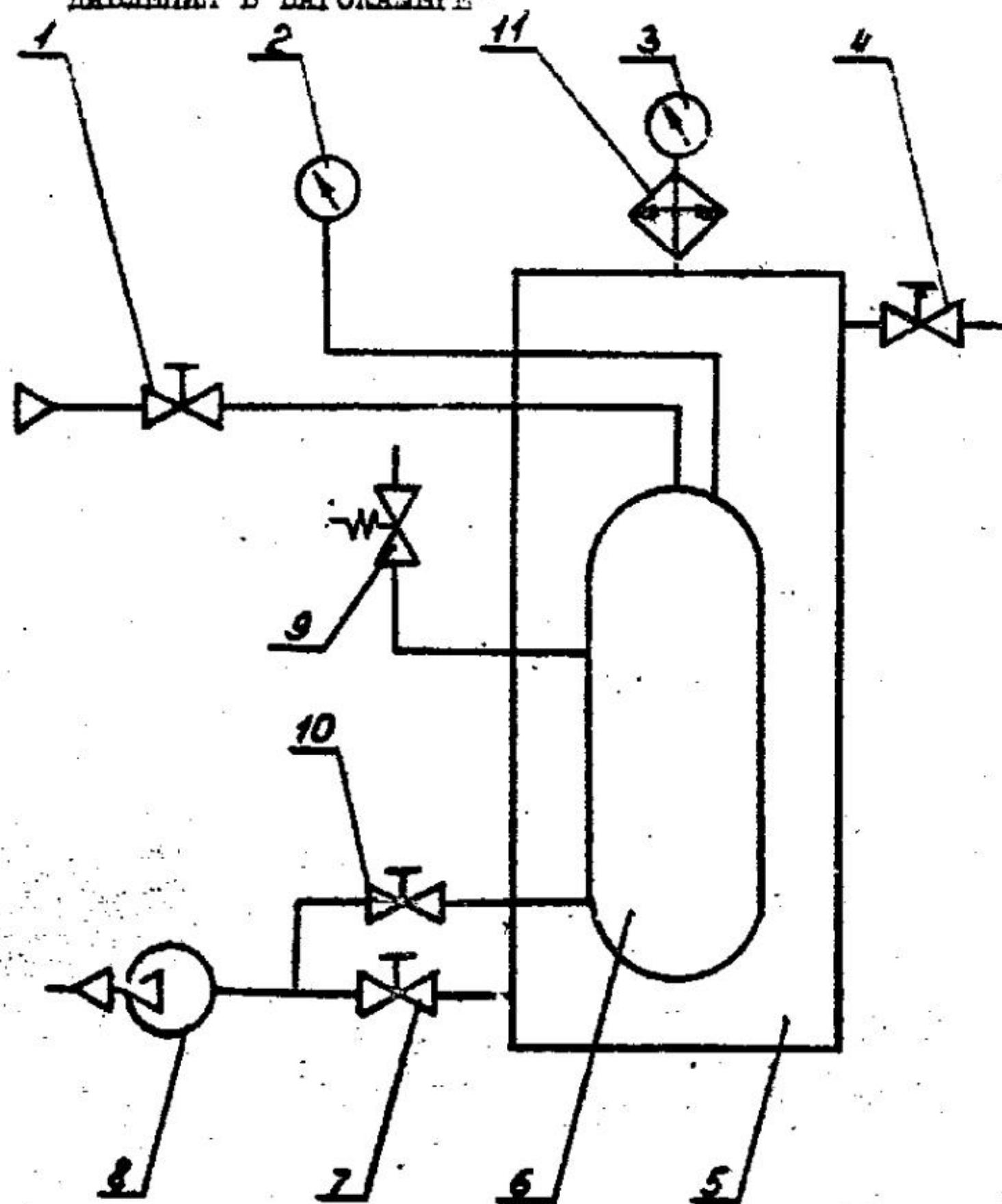
$$Q = V_0 \frac{\Delta P_0}{\Delta T_0} \quad \frac{\text{л мес от. ст.}}{\text{сек}} \quad (8)$$

где  $V_0 = V_b - V_{изд}$  - внутренний свободный объем барокамеры, л;

$V_b$  - внутренний объем барокамеры, л;

$V_{изд}$  - объем, занимаемый изделием, л;

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ИСПЫТАНИЙ ПО МЕТОДУ "ПОВЫШЕНИЯ  
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

- $\Delta P_0$  - разность значений давлений, замеренных в начале и конце промежутка времени  $\Delta t_0$ , 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:

$$Q_{общ} = V \frac{\Delta P}{\Delta t} \quad \frac{м·мкм рт.ст.}{сек.}$$

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

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

$\Delta t_0$  - назначается исходя из тех же условий, что  $\Delta t_0$ :

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

3.5.8. Величина негерметичности изделия определяется по формуле:

$$Q_{нед} = V \left( \frac{\Delta P}{\Delta t} - \frac{\Delta P_0}{\Delta t_0} \right) \quad \frac{м·мкм рт.ст.}{сек.} \quad (9)$$

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

### 3.6. Метод "галоидный" с использованием фреона

3.6.1. Испытания "галоидным" 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 <sup>2</sup>	
	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 галоидного течимскателя к работе осуществляется в соответствии с требованиями и последовательностью, наложенными в инструкции на эксплуатацию данного прибора.

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

3.6.6. Контроль герметичности способом "щупа" заключается в перемещении щупа, входящего в комплект прибора ЗАГТИ-4 или ГТИ-6, по обследуемым 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 "щупа" показана за черт. 5.

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

$$Q_{к.т} = (0,1-1) Q_{доп},$$

где  $Q_{к.т}$  - поток фреона через контрольную течь,  $\frac{л\cdot мкм}{сек}$ .

$Q_{доп}$  - допустимая негерметичность,  $л\cdot мкм$  рт.ст.

3.6.9. Оценку чувствительности испытаний следует производить путем перемещения щупа над контрольной течью (ОСТ 92-2125-70). Скорость перемещения щупа должна быть такой, чтобы показания теческателя были не менее 20% шкалы. Зазор между щупом и контрольной течью должен быть не более 2 мм. Скорость перемещения щупа необходимо контролировать при помощи шкалы (линейки) контрольной течи и секундомера. Подобранная скорость перемещения щупа является максимальной.

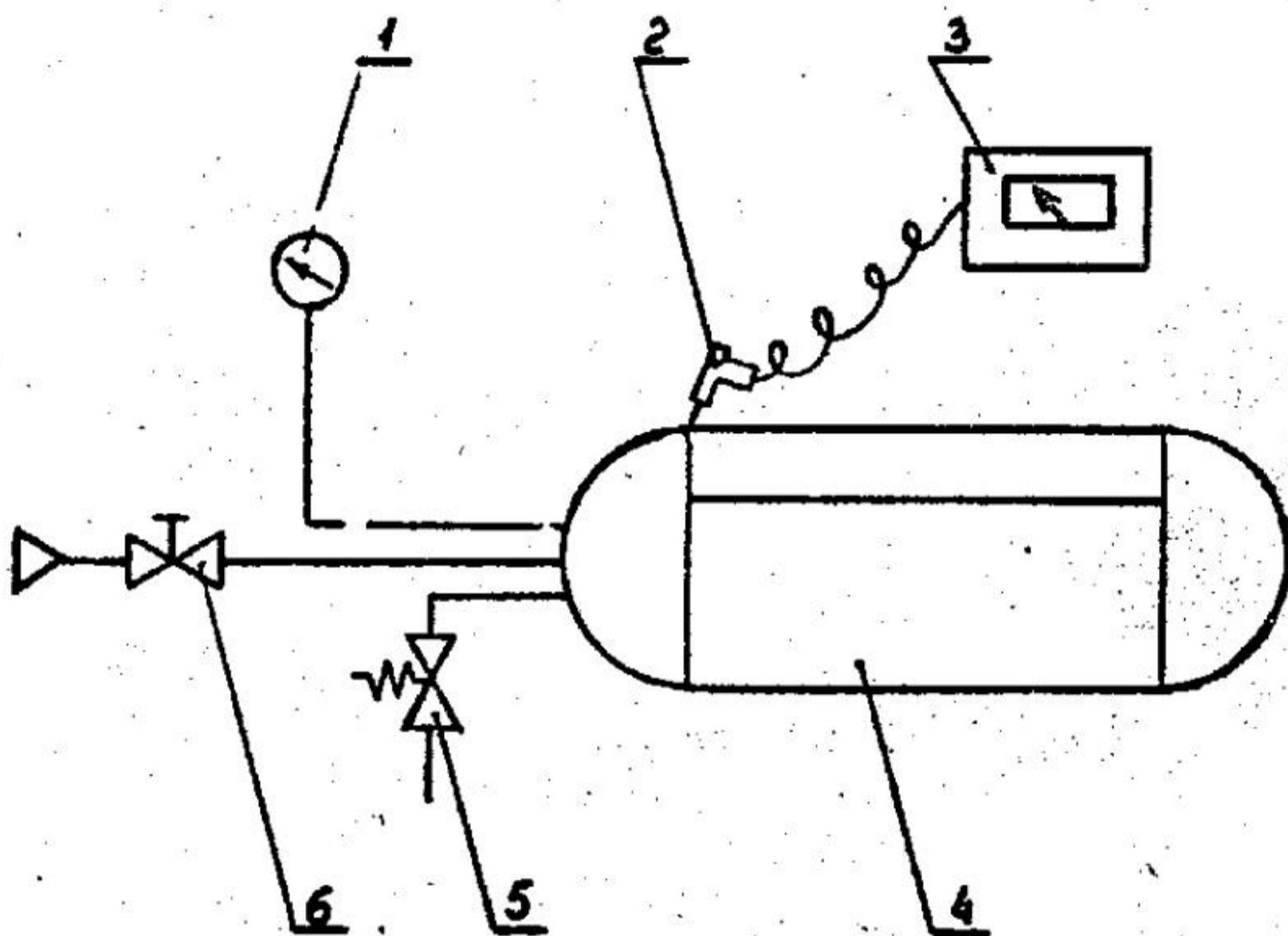
3.6.10. Чувствительность испытаний определяется по формуле:

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

где  $S_Q$  - чувствительность испытаний,  $л\cdot мкм$  рт.ст.;

$Q_{к.т}$  - поток фреона от контрольной течи,  $\frac{л\cdot мкм}{сек}$  рт.ст.;

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ИСПЫТАНИЙ "ГАЛОИДНЫМ"  
МЕТОДОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРЕОН-1 (СПОСОБ "ШУПА")



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

$\Delta_{k,T}$  - показания течеискателя от контрольной течи, В;

$\Delta_{min}$  - минимальный достоверный отсчет течеискателя (не менее 20% шкалы), В.

3.6.11. Необходимо определять чувствительность 2-3 раза, а затем среднее значение скорости перемещения щупа и  $S_Q$ .

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

3.6.12. Контроль герметичности следует начинать с верхних участков изделия с постепенным переходом к нижним. Щуп необходимо вести перпендикулярно к проверяемой поверхности со скоростью, подобранной по п.3.6.11. Зазор между щупом и проверяемой поверхностью должен быть не более 2 мм. Если диаметр сопла щупа меньше ширины проверяемой поверхности, то проверку герметичности следует проводить в несколько проходов.

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

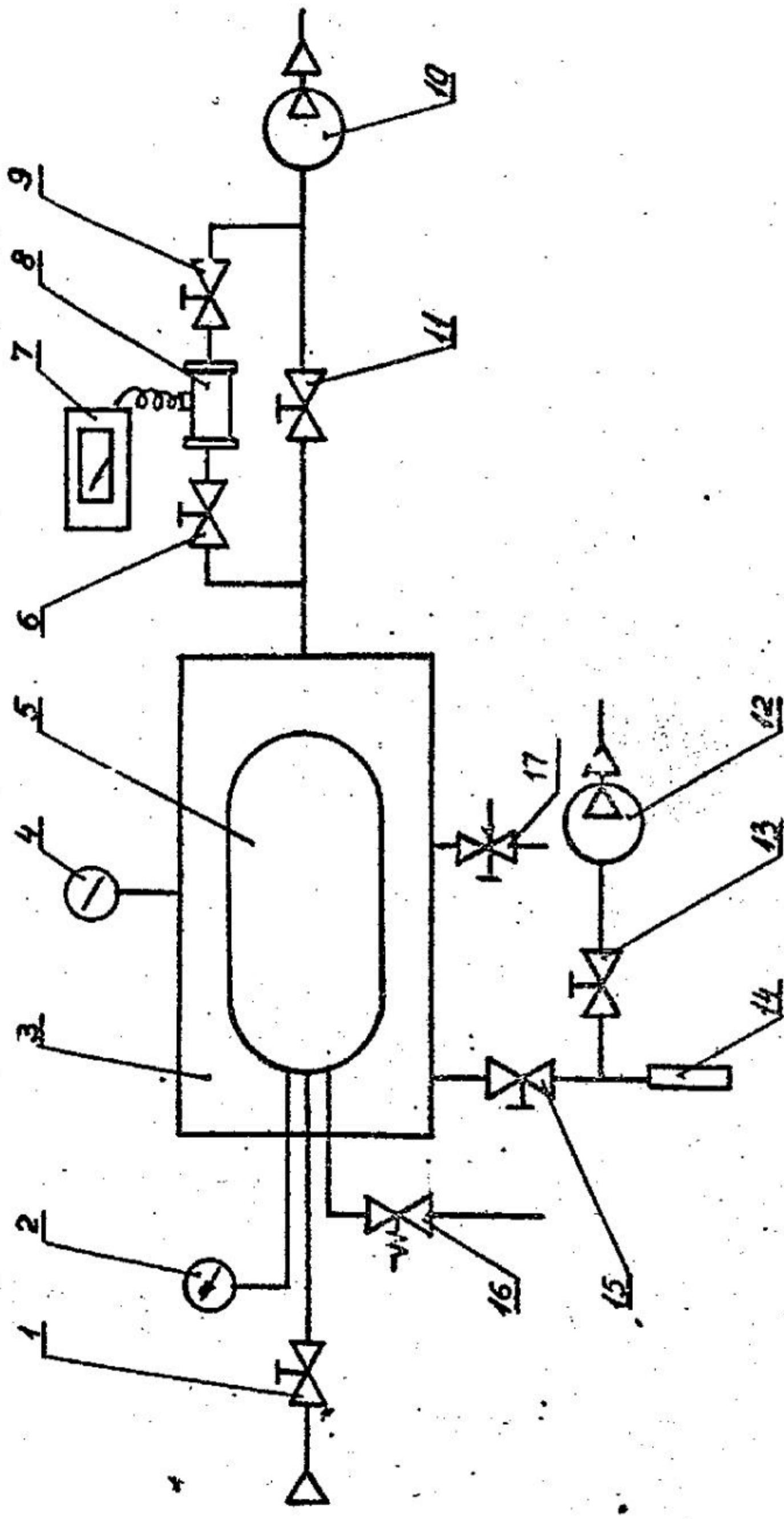
3.6.14. В процессе испытаний изделий на герметичность через каждые 20 мин. а также по окончании испытаний необходимо проверять чувствительность системы согласно п. 3.6.9.

3.6.15. 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 откачки средств. Воздушно-фреоновая смесь под действием разности давлений проникает через микронеплотности изделия в вакуумируемую полость, которая сообщается с датчиком течеискателя.

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

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



Черт.6

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  $d_0$  вакуумной системы;
- вентиль I3 открыть и откачать патрубок контрольной течи;
- вентиль I3 закрыть, вентиль I5 открыть, снять показания теческатаеля от контрольной течи  $d_{к.т.}$ ;
- вентиль I5 закрыть, замерить новое значение фона  $d'_0$  вакуумной системы;
- заправить изделие фреоном или фреоно-воздушной смесью;
- поддерживая давление в системе  $5 \cdot 10^{-4}$  мм рт.ст., зафиксировать установленное значение показания теческатаеля;
- определить негерметичность изделия по формуле:

$$Q = Q_{к.т} \frac{d - d'_0}{d_{к.т} - d_0} \cdot \frac{100}{C} \text{ л/мкм рт.ст.,} \quad (II)$$

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

$Q_{к.т}$  - поток фреона через контрольную течь,  $\frac{\text{л/мкм рт.ст.}}{\text{сек}}$ ;

$d_0, d'_0$  - фон системы, л/мкм;

$d_{к.т}$  - отсчет теческатаеля на контрольную течь и фон системы, л/мкм;

$d$  - отсчет теческатаеля на негерметичность изделия и фон системы, л/мкм;

$C$  - концентрация фреона в смеси контрольного газа, %;

- по окончании проверки сбросить давление контрольного газа из изделия;

- привести испытательную установку в исходное состояние.

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

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

### 3.7. Метод "пенного индикатора"

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

от 0 до +50 °C - пенный индикатор

от -50 до +50 °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 сплошной матрицы и переходов  
для сплошного материала, неразъемных и разъемных соединений,  
сочинений, не имеющих внутренней оболочки пакетов,  
при внутреннем объеме накопления до 0,4 см³ чувствительность  
метода составляет  $1,33 \cdot 10^{-7}$  Вт ( $1 \cdot 10^{-3}$  л.мм рт.ст./с).*

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

При контроле герметичности разъемных соединений (нипельных, 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, образующийся в разъемном соединении между барьером уплотнения и местом индикации утечки.

### 3.7.4. Рецептура и способ приготовления пенного индикатора.

Рецептура пенного индикатора приведена в табл. 3.

Таблица 3

Наименование компонента	Обозначение документа	Содержание компонента, мас-совая доля, %
Спирт поливиниловый (ПВС)	ГОСТ 10779-78	2,2 ± 0,05
Триэтаноламиновая соль алкилсульфата (ПО-3)	ТУ 6-14-503-80	10,0 ± 0,25
Глицерин дистilledированный	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 °С, постоянно помешивая. Перемешивание можно проводить на магнитной мешалке МИ-5 по ТУ 25-II-834-80.

⑧ Зав.изв. 922.1607.8-89

Инв. № подл.	Взамене инв. №	Подп. и дата
ОСТ 92-4291-75	922.1607.8-89	10.07.89

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 сверхильный станок с частотой вращения шпинделя 4000 - 5000 об/мин.

~~Активатором может служить краевая петка, посаженная на~~  
~~активатором через суппорт и защищена~~  
~~при вращении стекла~~  
~~оправку, закрепленную в патроне сверхильного 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. Рецептура и способ приготовления низкотемпературного пенного индикатора.

Рецептура низкотемпературного пенного индикатора приведена в табл. 4.

Таблица 4

Наименование компонентов	Обозначение документа	Содержание компонентов, массовая доля, %
Этиленгликоль	ГОСТ 10164-75	58,5 ± 1,50
Триэтаноламиновая соль алкилсульфата (ПО-3)	ТУ 6-14-508-80	10,0 ± 0,25
Глицерин дистиллированный	ГОСТ 6824-76	19,0 ± 0,50
Спирт поливиниловый (ПВС)	ГОСТ 10779-78	1,0 ± 0,02
Моноглицериды насыщенных и ненасыщенных жирных кислот (марка 2)	ТУ 18-2/56-84	1,5 ± 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 сверхильный станок с частотой вращения шпинделя 4000 - 5000 об/мин.

~~Активатором может служить краевая петка, посаженная на~~  
~~активатором через суппорт и защищена~~  
~~при вращении стекла~~  
~~оправку, закрепленную в патроне сверхильного 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. Рецептура и способ приготовления низкотемпературного пенного индикатора.

Рецептура низкотемпературного пенного индикатора приведена в табл. 4.

Таблица 4

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

Пенные индикаторы при контакте в течение 24 ч с алюминиевыми сплавами АМГ-6, 1201 и нержавеющими сталями 1Х18Н9Т, 12Х18Н9Т, Д1-52 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 МБИ.

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 ( $1 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ) при испытательном давлении от  $3 \cdot 10^5$  до  $2 \cdot 10^6$  Па (от 3 до 20  $\text{кгс}/\text{см}^2$ ) и не ниже  $5 \cdot 10^5$  Па ( $5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ) при испытательном давлении более  $2 \cdot 10^6$  Па ( $20 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ). При испытательном давлении от  $1 \cdot 10^5$  до  $3 \cdot 10^5$  Па (от 1 до 3  $\text{кгс}/\text{см}^2$ ) пенный индикатор наносить после подачи полного испытательного давления.

Пенные индикаторы при контакте в течение 24 ч с алюминиевыми сплавами АМГ-6, 1201 и нержавеющими сталями 1Х18Н9Т, 12Х18Н9Т, Д1-52 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 МБИ.

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 ( $1 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ) при испытательном давлении от  $3 \cdot 10^5$  до  $2 \cdot 10^6$  Па (от 3 до 20  $\text{кгс}/\text{см}^2$ ) и не ниже  $5 \cdot 10^5$  Па ( $5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ) при испытательном давлении более  $2 \cdot 10^6$  Па ( $20 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ). При испытательном давлении от  $1 \cdot 10^5$  до  $3 \cdot 10^5$  Па (от 1 до 3  $\text{кгс}/\text{см}^2$ ) пенный индикатор наносить после подачи полного испытательного давления.

Пенные индикаторы при контакте в течение 24 ч с алюминиевыми сплавами АМГ-6, 1201 и нержавеющими сталями 1Х18Н9Т, 12Х18Н9Т, Д1-52 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 МБИ.

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 ( $1 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ) при испытательном давлении от  $3 \cdot 10^5$  до  $2 \cdot 10^6$  Па (от 3 до 20  $\text{кгс}/\text{см}^2$ ) и не ниже  $5 \cdot 10^5$  Па ( $5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ) при испытательном давлении более  $2 \cdot 10^6$  Па ( $20 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ). При испытательном давлении от  $1 \cdot 10^5$  до  $3 \cdot 10^5$  Па (от 1 до 3  $\text{кгс}/\text{см}^2$ ) пенный индикатор наносить после подачи полного испытательного давления.

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

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 (измерительный, крепежный).

Примененный при работе инструмент должен быть исправен и отвечать требованиям безопасной работы. Электроинструмент должен быть с диэлектрическими рукавами 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 92-0158-70.<sup>79</sup>

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

Оборудование и оснастка, не прошедшие переаттестацию 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 отключенным напряжением.

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, запилки) 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 изделии, 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 (бронекабин, броневаны и т.п.) изделие должно быть предварительно опрессовано давлением  $P_{опр}$  с выдержкой  $\tau$ , 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 испытании изделия все подключения и переключения должны производиться под руководством руководителя работ.

4.19. Изменять схемы 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 испытуемое изделие под давлением, а также под напряжением.

4.23. Запрещается до полного стравливания давления и отключе-  
ния электрооборудования отсоединять испытываемое изделие и демонти-  
ровать подсоединеную систему.

4.24. После проведения испытания и демонтажа схемы необходимо  
осмотреть изделие и оснастку, а результаты осмотра записать в смен-  
ный 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 сосу-  
дов 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 повре-  
денное 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 масло-  
отделители, предотвращающие накопление масла на внутренней по-  
верхности 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 заглушенные 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;
- выходные 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

Справочник

РЕЦЕПТЫ И СПОСОБЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ  
МЫЛЬНОЙ ЭМУЛЬСИИ

Способ 1. 100 г измельченного белого мыльного корня по ГОСТ 3448-73 и I л дистиллированной воды кипятят в течении 5-6 ч в стеклянной, эмалированной или алюминиевой посуде до об разования пены. Полученный водный экстракт мыльного корня сливают в чистую сухую посуду, а к оставшемуся в сосуде мыльному корню добавляют I л дистиллированной воды и кипятят еще 5-6 ч.

После этого две порции экстракта смешивают и фильтруют. К I л профильтрованного водного экстракта мыльного корня, предварительно нагревшего до температуры 70-80°С, добавляют 60 г края для бритья по ОСТ 18-75-72 и 1 г/л синтетического камфората по ГОСТ 2652-78 или изотривого по ГОСТ 2651-78, после чего тщательно размешивают до полного растворения крема и синтетической камфоры.

Способ 3. К I л дистиллированной воды добавляют 180 г края для бритья из ОСТ 18-75-72 и тщательно перемешивают до полного растворения крема. В приготовленный состав мыльной эмульсии по способу 143 ввести состав края для основного фисалетового "К"-0,5% № 100122698-77.

Способ 4. На 1 г мыльного корешка "Нага" по ТУ 18-18-32-82 берут 15 см<sup>2</sup> пленки дистиллированного по ГОСТ 6824-76. Корень "Нага" прокипятывают при температуре 50-70°С в течение 1 ч, затем вытаскивают через полутемлязовую сетку № 04 по ГОСТ 6612-73.

При производстве не допускается проводить пропаривание корней мыльного корешка через сетку.

(2)

Зав.зап. № 922.593.2-83

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

Несоблюдение этого требования ведет к образованию большого количества мелких пузирков, затрудняющих вскрытие герметичности.

Допускается применение других мелких сосудов при соблюдении требований пунктов 3.3.3., 3.3.4., 3.3.6., 3.3.8 стандарта.

Изм № номе.	Показ. в дата	Время исп. №	Числ. № дата	Показ. в дата
ОСТ92-4291-75				

② Зав. 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 колоцелистника. Технические условия	36
ГОСТ 6521-72	Манометры и вакуумметры деформационные образцовье 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

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	I6, 25, 30в
ОСТ 92-4281-74	Методы, средства и режимы подготовки поверхностей изделий перед испытаниями на герметичность. Контроль качества очистки	3

Стр. 40 ОСТ 92-4291-75

Обозначение	Наименование	Стр.
ОСТ 92-4316-79	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	16
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 21.12.84	35

Ини. № подп.	Приемопригодность	Подп. и дата	Ини. № подп.
25/16 СП	СЧ-1	Сентябрь	

(4) Зам.изв. 922.1214.4-87

## 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 . . . . .	30е
Приложение I (справочное) . . . . .	36
Приложение 2 (справочное) . . . . .	38

ДСН № 919  
отп. 3 экз.  
исп. Лопинин  
тел. 2899598  
25.06.87.

④ Зам.изв. 922.1214.4-87

## 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 "обмыливания" . . . . .	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 . . . . .	30е
Приложение I (справочное) . . . . .	36
Приложение 2 (справочное) . . . . .	38

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

Гост применим к оборудованию неразрушающего контроля.

④ Зам.изв. 922.1214.4-87

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного письма	Подпись	Дата
	Изменен- ных	Заменя- емых	Новых	Нельзя					
1	1, 3, 11, 16, 40, 41	6, 15, 20, 21, 36, 37, 38, 39				922 164.7-79		Либр	18.12.84.
2	1, 3, 4, 10, 11, 13, 16, 25, 31	36, 37, 38				922 593.8-83		Либр	18.12.84.
3	1, 8, 11, 17 12, 1, 16, 36	3, 4, 10, 13, 26, 39 6, 17, 30 38, 39+46 41	- 369, 368, 366, 367, 365, 366 367+			922 735.3-84		Либр	12.05.86
4	3-5, 8 14, 38	15, 16	-	-		922 12144-87		Либр	20.09.91
4	3-5, 8 14, 38	15, 16	-	-		922 1561.7-89		Либр	31.08.90

Подписано в печать 22.09.75 г.  
60x90/8. Печ.л.5.0. Тираж 600. Зак. № 26

Отпечатано на ротапринте