СССР

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СОСУДЫ И АППАРАТЫ, РАБОТАЮЩИЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Газовые и жидкостные методы контроля герметичности

ОСТ 26-11-14-88

Издание официальное

gost.e-ecolog.ru

УДК 620.166.29 Группа Т59

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СОСУДЫ И АППАРАТЫ, РАБОТАЮЩИЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Газовые и жидкостные методы контроля герметичности

ОКСТУ 3609

ОСТ 26-II-I4-88

Срок действия с 01.07.89
до 31.12.90

Настоящий стандарт устанавливает основные методы контроля герметичности сосудов и аппаратов, методику их выбора, порядок и методику подготовки и проведения контроля герметичности сварных и разъемных соединений корпусов сосудов и аппаратов, а также крепления труб в трубных решетках теплообменных аппаратов и аппаратов воздушного охлаждения.

Настоящий стандарт распространяется на сосуды и аппараты, изготавливаемые в соответствии с требованиями ОСТ 26-291-87 "Сосуды и аппараты стальные сварные. Технические требования", ОСТ 26-01-1183-82 "Сосуды и аппараты алюминиевые. Общие технические условия," ОСТ 26-01-900-79 "Сосуды и аппараты медные. Общие технические условия", ОСТ 26-II-08-86 "Сосуды и аппараты сварные из титана и титановых сплавов. Общие технические условия".

Термины и определения в настоящем стандарте - по ГОСТ 26790-85 и ГОСТ 26182-84.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Контроль герметичности сосудов и аппаратов производится при наличии соответствующих требований в нормативно-технической и (или) конструкторской документации на изделие.

I.2. Требования к герметичности крепления труб в трубных решетках теплообменных аппаратов и аппаратов воздушного охлаждения-по ОСТ 26-02-1015-85. Требования к герметичности и методы контроля криогенной техники-по ОСТ 26-04-2569-80.

I.3. Требования к герметичности сварных и разъемных соединений корпусов сосудов и аппаратов должны быть указаны в техническом проекте и (или) технических условиях на изготовление конкретного аппарата в виде класса герметичности изделия в целом или отдельного соединения по табл. I настоящего стандарта.

I.4. Допускается норму герметичности сосуда или аппарата в целом определять в соответствии с приложением I настоящего стандарта.

I.5. Конструкция сосуда (аппарата) и технологический процесс их изготовления должны обеспечивать проведение контроля герметичности как одну из обязательных технологических операций.

I.6. Конструкция сосудов и аппаратов, контролируемых жидкостными методами по настоящему стандарту, должна соответствовать требованиям ОСТ 26-291-87 и обеспечивать как заполнение контролируемого изделия контрольной жидкостью с исключением обра-

зования воздушных подушек, так и возможность полного удаления жидкости после испытания.

I.7. Конструкция сосудов и аппаратов, контролируемых газовыми методами, должна обеспечивать возможность подготовки их к операции контроля герметичности с целью предохранения или очистки полостей течей от перекрытия жидкостями.

I.8. Технология изготовления сосудов и аппаратов, подлежащих контролю герметичности по настоящему стандарту, должна обеспечивать предохранение возможных течей от перекрытия технологическими жидкостями (СОЖ, дефектоскопическими материалами для капиллярного, магнитопорошкового, ультразвукового контроля и т.д.) или включать обязательные операции, обеспечивающие очистку полостей возможных течей в соответствии с разделом 3 настоящего стандарта.

Результаты контроля герметичности должны быть занесены в паспорт сосуда.

2. ВЫБОР СПОСОБОВ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

2.I. Основные характеристики методов и способов контроля герметичности сосудов и аппаратов, изготавливаемых по ОСТ 26-291-87, приведены в табл. I.

Применение методов и способов контроля герметичности, не предусмотренных настоящим стандартом, допускается в обоснованных случаях только по согласованию с разработчиком настоящего стандарта.

2.2. Выбор способа контроля герметичности определяется нормой герметичности изделия или конкретного соединения (классом герметичности по табл. I настоящего стандарта), рабочими давлениями, конструкцией и назначением изделия, а также технологическими возможностями конкретных способов контроля герметичности.

2.3. Класс герметичности по табл. I определяет норму герметичности изделия или соединения и группу способов контроля герметичности, обеспечивающих локализацию течей в соответствующем интервале утечек при определенных условиях подготовки и проведения контроля герметичности.

Степень негерметичности изделия (соединения) по табл. I характеризуется потоком газа (воздуха) при перепаде давлений 0,I МПа (I,0 кгс/см^2).

Переходные коэффициенты для наиболее употребительных единиц потока газа приведены в приложении 2.

Для класса герметичности I в табл. I приведен способ контроля герметичности, позволяющий определить степень негерметичности изделия, но не допускающий локализации течи. Для остальных классов герметичности в табл. I указаны способы контроля герметичности, позволяющие определить место расположения течи.

2.4. В обоснованных случаях допускается указывать в конструкторской документации одновременно с классом герметичности конкретный способ контроля герметичности по табл. I настоящего стандарта.

2.5. В соответствии с классом герметичности, указанным в конструкторской документации, в технологической документации должен быть указан конкретный способ контроля герметичности.

Таблица I

Нормы герметичности и технологические возможности способов контроля герметичности

Класс герметичности	Диапазон выявляемых течей		Способ контроля герметичности	Условия подготовки и проведения контроля герметичности		
	$\frac{м^3 \cdot Па}{с}$ (Вт)	$\frac{см^3}{год}$ (по воздуху при перепаде давлений 0,1 МПа)		Осушка изделий после гидроиспытаний с нагревом до температуры, °С		Избыточное давление Ри контрольной среды, МПа (кгс/см²), или остаточный вакуум в изделии Рост, Па (мм рт.ст.)
				на воздухе	при вакуумировании изделия	
I	От $6{,}6 \cdot 10^{-11}$ до $6{,}6 \cdot 10^{-10}$	От $2 \cdot 10^{-2}$ до 0,2	Способ гелиевой (вакуумной) камеры	250-300	-	Ри=0,1(1,0) Рост ≤ $2{,}6(2 \cdot 10^{-2})$
2	Св. $6{,}6 \cdot 10^{-10}$ до $6{,}6 \cdot 10^{-9}$	Св. 0,2 до 2,0	Способ гелиевой (вакуумной) камеры	250-300		Ри=0,1(1,0) Рост ≤ $2{,}6(2 \cdot 10^{-2})$
			Способ гелиевого щупа			Ри=0,5(5,0)
			Способ обдува гелием поверхности изделия			Рост ≤ $2{,}6(5 \cdot 10^{-2})$
			Способ люминесцентно-гидравлический	Не требуется		Ри ≥ 10,0(100,0)

Продолжение табл. I

Класс герметичности	Диапазон выявляемых течей		Способ контроля герметичности	Условия подготовки и проведения контроля герметичности		
				Осушка изделий после гидроиспытаний с нагревом до температуры, °С		Избыточное давление Ри контрольной среды, МПа (кгс/см²), или остаточный вакуум в изделии Рост, Па (мм рт.ст)
	$\frac{м^3 \cdot Па}{с}$ (Вт)	$\frac{см^3}{год}$ (по воздуху при перепаде давлений 0,I МПа)		на воздухе	при вакуумировании изделия	
3	Св.6,6·I0⁻⁹ до 6,6·I0⁻⁷	Св.2,0 до 20,0	Способ гелиевой (вакуумной) камеры	I50-200	I00-I20	Ри=0,2(2,0) Рост ≤ 6,6(5·I0⁻²)
			Способ гелиевого щупа			0,2(2) ≤ Ри ≤ 0,5(5)
			Способ обдува гелием поверхности изделия			Рост ≤ 6,6(5 · I0⁻²)
			Способ галогенного щупа	250-300	I00-I20	Ри ≥ 0,5(5,0) при концентрации фреона не менее 80 %
			Способ пузырьковый			Ри ≥ 2,5(25)
			Способ люминесцентно-гидравлический	Не требуется		2,5(25) ≤ Ри ≤ I0,0(I00)

		Способ гидравлический с люминесцентным индикаторным покрытием			Ри ≥ 3,0(30)
		Способ люминесцентных проникающих жидкостей			См. табл. 3
Св. $0{,}6\cdot10^{-7}$ до $6{,}0\cdot10^{-6}$	Св. 20,0 до $2\cdot10^{3}$	Способ гелиевой (вакуумной) камеры	100–120	10–30	Ри ≥ $2\cdot10^{-2}$(0,2) Рост ≤ 6,6($5\cdot10^{-2}$)
		Способ гелиевого щупа			$5\cdot10^{-2}$(0,5) ≤ Ри ≤ 0,1(1)
		Способ обдува гелием поверхности изделия			Рост ≤ 6,6($5\cdot10^{-2}$)
		Способ галогенного щупа			Ри ≥ 0,5(5)
		Способ пузырьковый			Ри ≥ 0,2(2,0)
			Не требуется		Ри ≥ 1,5(15,0)
		Способ люминесцентно-гидравлический			0,5(5) ≤ Ри ≤ 2,5(25)
		Способ гидравлический с люминесцентным индикаторным покрытием			0,5(5) ≤ Ри ≤ 3(30)
		Способ люминесцентных проникающих жидкостей			См. табл. 3
		Способ гидравлический			Ри ≥ 2,0(20,0)

Продолжение табл. I

Класс герметичности	Диапазон выявляемых течей		Способ контроля герметичности	Условия подготовки и проведения контроля герметичности		
				Осушка изделий после гидроиспытаний с нагревом до температуры, °С		Избыточное давление Ри контрольной среды, МПа (кгс/см²), или остаточный вакуум в изделии Рост, Па (мм рт.ст)
	$\frac{м^3 \cdot Па}{с}$ (Вт)	$\frac{см^3}{год}$ (по воздуху при перепаде давлений 0,1 МПа)		на воздухе	при вакуумировании изделия	
5	Св. $6{,}6 \cdot 10^{-6}$ до $1{,}3 \cdot 10^{-3}$	Св. $2 \cdot 10^{3}$ до $4 \cdot 10^{5}$	Способ гелиевой (вакуумной) камеры	Осушка изделий или их участков, подвергавшихся гидроиспытанию или контакту с дефектоскопическими материалами, дренированием жидкости и протиркой сухой тканью или обдувом воздухом		Ри=0,2(2,0) Рост ≤ $6{,}6(5 \cdot 10^{-2})$
			Способ гелиевого щупа			Ри ≥ 0,1(1,0)
			Способ обдува гелием поверхности изделия			Рост ≤ $6{,}6(5 \cdot 10^{-2})$
			Способ галогенного щупа			Ри=0,2(2,0)
			Способ пузырьковый	Не требуется		0,15(1,5) ≤ Ри ≤ 1,5(15)
			Способ местных вакуумных камер			Рост ≤ $1 \cdot 10^{3}(7{,}5)$

		Способ люминесцентно-гидравлический	0,1(1,0) ≤	Ри ≤ 0,5(5)
		Способ гидравлический с люминесцентным индикаторным покрытием	0,2(1,0) ≤	Ри ≤ 0,5(5)
		Способ с применением керосина по ГОСТ 3242-79	—	
		Способ гидроиспытания по ОСТ 26-291-87	Ри ≥	0,15(1,5)
		Способ полива водой по ГОСТ 3242-79	—	
		Способ обдува воздухом по ГОСТ 3242-79		

Примечания: I. Допускается проведение контроля герметичности для классов герметичности 2-5 без осушки нагревом, если после сварки (сборки) изделия был исключен контакт с водой и органическими жидкостями (не проводились гидроиспытания, ультразвуковая, капиллярная, магнитопорошковая дефектоскопия и т.д.) и хранение изделия производилось в соответствии с п. 3.2.6.

2. Допускается производить подготовку (осушку) изделий и контроля герметичности путем местного нагрева контролируемого участка поверхности изделия до температур, соответствующих назначенному классу герметичности. При этом, если изделие подвергалось гидроиспытанию, местный нагрев должен производиться с одновременным вакуумированием внутренней полости до $P_{ост} \leq 6{,}6$ Па($5 \cdot 10^{-2}$ мм рт.ст.).

3. Допускается контроль герметичности газовыми методами производить до гидроиспытания на прочность. При этом давление газа в изделии не должно превышать 0,5 Рр (рабочего давления), но не более 0,5 МПа (5,0 кгс/см^2), а сварные соединения изделия предварительно должны быть проконтролированы неразрушающими методами в объеме, установленном ОСТ 26-291-87.

4. Длительность контакта поверхности изделия с люминесцентными проникающими жидкостями указана в табл. 3. Длительность выдержки при контроле способом керосиновой пробы – по ОСТ 26-291-87.

5. Локализация течей для изделий I-го класса герметичности производится способами, приведенными в табл. I для 2-го класса герметичности.

2.6. При контроле герметичности отдельных соединений в соответствии с требованиями РД 26-II-0I-85 "Инструкция по контролю сварных соединений, недоступных для проведения радиографического и ультразвукового контроля" норма герметичности конкретного соединения должна устанавливаться, как правило, на класс выше, чем норма герметичности на изделие.

2.7. Способ контроля герметичности конкретного изделия или соединения может быть заменен на равноценный по табл. I настоящего стандарта по согласованию со службой контроля герметичности предприятия-изготовителя с учетом назначения и технологии изготовления изделия.

3. КОНТРОЛЬ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ТЕЧЕИСКАТЕЛЯМИ

3.I. Требования к участку для проведения испытаний

3.I.I. Рабочее помещение, где проводится испытание, должно соответствовать требованиям СН 245-7I "Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий".

3.I.2. Помещение должно иметь приточно-вытяжную вентиляцию, подводку питьевой воды.

3.I.3. Рабочее помещение должно быть приспособлено для удаления гелия, фреона (хладона) и других газов.

3.I.4. Помещение должно быть оборудовано дренажной системой, обеспечивающей продувку гелия или воздушно-гелиевой смеси, хладона (фреона) или его смеси из проверяемого изделия за пределы цеха и исключающей попадание гелия или хладона (фреона) в помещение для испытаний.

Примечание. При сбросе избыточного давления воздушно-гелиевой смеси из контролируемого изделия через дренаж в атмосферу точка выброса должна быть не менее чем на I-2 м выше по отношению к уровню козырька крыши испытательного помещения.

3.I.5. Освещенность помещения должна соответствовать принятым нормам освещенности производственных цехов промышленных предприятий.

3.I.6. Помещение должно иметь подводку сухого чистого воздуха или технически чистого азота.

3.I.7. В процессе испытания изделий методами обдува и щупа в помещении не должно быть движения воздуха и сквозняков.

3.I.8. Помещение должно иметь автономные коммуникации трехфазной сети напряжением 220/380 В с обязательным заземлением.

3.I.9.Участок испытаний должен быть укомплектован:

трубопроводами и запорной арматурой;

съемными технологическими заглушками.

3.I.10. Рабочее место проведения контроля герметичности должно отвечать требованиям действующих на предприятии инструкций по технике безопасности.

3.2. Требования по подготовке поверхности изделий к контролю герметичности

3.2.I. Поверхность изделий, сборочных единиц, сварных соединений, подлежащих проверке на герметичность, не должна иметь следов механических загрязнений, ржавчины, масла, эмульсии и других органических веществ.

3.2.2. Перед испытаниями наружную поверхность контролируемого изделия следует протереть чистой сухой бязью. Для очистки внутренней полости изделия при необходимости должна произво-

диться промывка органическими растворителями в количестве не менее I0 % свободного объема изделия с последующим кантованием изделия или барботированием залитого растворителя.

3.2.3. В качестве растворителей следует использовать хладон-II3, спирт, ацетон, бензин или другие органические вещества.

3.2.4. После очистки внутреннюю полость изделия следует продуть чистым сухим воздухом до полного удаления растворителя.

3.2.5. Осушку поверхности изделий и полостей возможных сквозных дефектов от влаги и других жидких сред следует производить непосредственно перед контролем герметичности одним из способов, приведенных в табл. 2, обеспечивающим требуемый класс герметичности по табл. I.

Таблица 2

Способы и режимы осушки изделий, подвергаемых контакту с водой и органическими жидкостями

Название способа осушки	Нагревательные средства	Температура изделия, °С	Длительность нагрева при указанной температуре, мин, не менее
I. Вакуумно-температурный с двусторонним вакуумированием изделия до давления 0,I33Па($I0^{-3}$мм рт. ст.)	Электропечь, индуктор и т.п.	До 400	I0

Продолжение табл. 2

Название способа осушки	Нагревательные средства	Температура изделия, °С	Длительность нагрева при указанной температуре, мин, не менее
2. Вакуумно-температурный с вакуумированием изделия до давления 6,65Па($5 \cdot 10^{-2}$ мм рт.ст.)	Электропечь, индуктор и т.п.	80-I00	60
3. Перегретым паром	Установки, стенды для пропаривания	250-300	I0
4. Нагрев при атмосферном давлении воздуха	Электропечь, индуктор	250-300 I50-200 80-I00	I0
5. Нагрев горячим воздухом, азотом	Калорифер и т.п.	250-300 I50-200 60-I00	I0
6. Продувка сухим воздухом по ОСТ 26-03-638-78			

Примечания: I. При осушке изделий любым способом контроль герметичности можно проводить как в процессе нагрева изделий, так и после охлаждения изделия до температуры окружающей среды. При этом меняется класс герметичности.

2. При осушке способом 4 и 5 следует производить продувку изделий азотом или воздухом из баллонов при температуре изделий не менее I20-I40 °С.

3.2.6. В случае невозможности выполнения контроля герметичности изделий сразу после осушки контролируемые участки должны быть защищены от попадания загрязнений и жидких сред.

3.2.7. Транспортирование осушенных изделий из одного помещения в другое не рекомендуется.

~~3.3. Масс-спектрометрический метод контроля герметичности~~

3.3.I. Участок для проведения испытаний на герметичность при помощи масс-спектрометрических (гелиевых) течеискателей должен быть укомплектован следующим оборудованием и материалами:

течеискателями ПТИ-I0, ПТИ-7 и т.п.;

течами эталонными Гелит-I;

насосами форвакуумными типов ВН-46I, ВН-2 или аналогичными в зависимости от объема контролируемого изделия;

пароструйными насосами типа АВП 400/600 и т.п.;

манометрами, мановакуумметрами с диапазоном 0-I,0 МПа (0-I0 кгс/см^2) по ГОСТ 8625-77, ГОСТ 2405-80;

вакуумметрами ВИТ-2 по ТУ ЕХ3.399.074, ВИТ-3 по ТУ ЕХ3.399.III и т.п.;

трубками резиновыми вакуумными по ТУ 38-5-I05.88I-75;

манометрическими преобразователями ПМТ-2, ПМН-2 и т.п.;

пистолетами для обдувки, укомплектованными резиновыми камерами и сменными наконечниками;

вакуумными вентилями;

гелием техническим по ТУ 5I-689-75;

смазкой вакуумной;

азотом техническим баллонным по ГОСТ 9293-74.

3.3.2. Чувствительность гелиевых течеискателей. Градуировка чувствительности

3.3.2.I. Чувствительность гелиевых течеискателей при контроле герметичности должна соответствовать паспортным данным.

3.3.2.2. Оптимальная чувствительность достигается регулировкой электронной схемы течеискателя, установкой рабочего электронапряжения подогрева диффузионного насоса и рабочего остаточного давления в камере масс-спектрометра.

3.3.2.3. Определение чувствительности следует производить при рабочем давлении в камере масс-спектрометра.

3.3.2.4. Градуировка течеискателя и определение чувствительности должны производиться перед началом контроля герметичности при помощи течей типа Гелит по методике, указанной в заводской инструкции по эксплуатации течеискателей.

3.3.2.5. Если чувствительность приборов после контроля снизилась ниже величин, указанных в п. 3.3.2.I, изделие должно подвергаться контролю повторно.

3.3.2.6. Признаком наличия сквозного дефекта является увеличение показаний выносного пульта управления (ВПУ), соответствующее указаниям паспорта на течеискатель.

3.3.3. Способ обдува гелием поверхности изделия

3.3.3.I. Сущность способа заключается в том, что изделие, подвергаемое контролю, подключается к течеискателю, вакуумируется до давления, позволяющего полностью открыть дроссельный клапан течеискателя, после чего наружная поверхность изделия обдувается струей гелия.

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

3.3.3.2. Контроль должен проводиться в следующей последовательности:

настроенный в соответствии с подразделом 3.3.2 течеискатель подсоединить к изделию. Подготовленное в соответствии с требованиями подраздела 3.2 изделие вакуумируется до остаточного давления 6,65 Па ($5 \cdot 10^{-2}$ мм рт.ст.).

При открытом дроссельном клапане течеискателя отключается система вспомогательной откачки и производится обдувание гелием наружной поверхности изделия.

Примечание. Если невозможно поддержать требуемое давление при отключенной системе вспомогательной откачки, то разрешается проводить контроль при неполностью перекрытом клапане системы вспомогательной откачки;

обдувание следует начинать с мест присоединения системы вспомогательной откачки к течеискателю, а затем обдувается само изделие, начиная с верхних его участков с постепенным переходом к нижним;

на первой стадии испытаний рекомендуется установить сильную струю гелия, охватывающую при обдувании сразу большую площадь. При обнаружении течи уменьшить струю гелия и произвести точное определение мест расположения дефекта. Скорость перемещения обдувателя по контролируемой поверхности составляет 0,I м/мин;

при наличии больших течей и невозможности достижения требуемого вакуума в изделии при полном открытии клапана течеискателя отыскание течей производится при включенной системе вспомогательной откачки. После обнаружения больших течей и их устранения производится повторный контроль с целью нахождения дефектов с малой величиной натекания;

расчет величины натекания гелия производится по формуле, указанной в техническом описании к течеискателю.

3.3.4. Контроль герметичности способом гелиевого щупа

3.3.4.I. Сущность способа заключается в том, что изделие заполняется гелием или гелиево-воздушной смесью до давления выше атмосферного (соответствующего табл. I), но не более рабочего по чертежу; после чего наружная поверхность изделия контролируется специальным щупом, соединенным металлическим сильфонным рукавом или резиновым шлангом с течеискателем. В результате перепада давлений гелий проникает через имеющийся сквозной дефект а затем через щуп и шланг в камеру масс-спектрометра течеискателя. Определенная конструкция насадки щупа, изготовленная в соответствии с профилем контролируемой поверхности, позволяет устанавливать место расположения сквозного дефекта в изделии.

3.3.4.2. При контроле способом гелиевого щупа предъявляются следующие требования:

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

часть установки, предназначенная для подачи гелия в контролируемое изделие, должна быть испытана способом гелиевого щупа при давлении гелия не менее I МПа (I0 кгс/см^2);

в случае применения шланга из вакуумной резины для присоединения щупа к течеискателю шланг должен быть промыт для уменьшения газоотделения I5 %-м раствором щелочи, чистой проточной водой и осушен спиртом-ректификатом. Наружная поверхность шланга протирается касторовым маслом.

3.3.4.3. Контроль способом щупа следует производить в последовательности:

при закрытом щупе, отградуированного в соответствии с под-

разделом 3.3.2 течеискателя, производится откачка шланга вакуумным насосом в течение I5-20 мин;

щуп регулируется так, чтобы при совместной работе вспомогательного вакуумного насоса и насосов течеискателя остаточное давление, измеряемое термопарной лампой, установленной у фланца течеискателя, было равно 26,6 Па ($2 \cdot 10^{-1}$ мм рт.ст.).

В качестве вспомогательного должен использоваться насос с быстротой откачки порядка I-3 л/с.

Если используется насос с большей быстротой откачки, следует прикрывать клапан, обеспечивая соответствующую быстроту откачки.

Установление рабочего давления в шланге, соединяющего щуп с течеискателем, должно проводиться одновременно регулировкой щупа и дроссельного клапана течеискателя. Подготовленное к контролю изделие после глушения отверстий и фланцевых выходов откачивается до давления не выше $(6,65\text{-}I3,3) \cdot I0^2$Па(5-I0 мм рт.ст.);

производится подача гелия в изделие до давления испытания.

В случае невозможности предварительной откачки изделия допускается вытеснение воздуха гелием.

Концентрация гелия на выходе из изделия должна быть не менее 50 %.

Контроль концентрации гелия производится щупом, отрегулированным по 50 %-й эталонной;

контроль осуществляется перемещением щупа по поверхности изделия с постоянной скоростью, равной 0,I м/мин.

При движении щуп должен находиться в непосредственном соприкосновении с контролируемой поверхностью.

Удаление щупа от контролируемой поверхности на 5 мм снижает выявляемость дефектов приблизительно в I5 раз.
Контроль следует начинать с нижних участков изделия с постепенным переходом к верхним.

3.4. Контроль герметичности галогенными течеискателями

3.4.I. Участок для контроля галогенными течеискателями должен быть укомплектован:

течеискателем галогенным ГТИ-6, БГТИ-5, БГТИ-7 и т.п.;

течами Галот-I ;

манометрами типа МТИ по ТУ 25.05.I48I-77 с диапазоном 0-I МПа (0-I0 кгс/см^2);

редукторами кислородными типа РК-53Б или углекислотными типа УР-2;

вентилями хладоновыми (фреоновыми);

предохранительными клапанами;

шлангами резиновыми типа Г по ГОСТ 7338-77;

установкой для осушки в соответствии с табл. 2;

спиртом техническим по ГОСТ I8300-72;

хладоном-22 (фреоном-I2,22) по ГОСТ 5502-73.

3.4.2. Настройку течеискателей, определение и проверку чувствительности галогенных течеискателей следует производить по калиброванным галогенным течам в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации прибора.

3.4.3. Способ галогенного щупа

3.4.3.I. Сущность способа галогенного щупа заключается в том, что испытываемое изделие, предварительно отвакуумированное, наполняется хладоном (фреоном) или смесью хладона (фреона) с воздухом до давления выше атмосферного (см. табл. I). В резуль-

тате перепада давлений хладон проникает через имеющуюся неплотность, улавливается щупом течеискателя, соединенным с измерительным блоком течеискателя.

3.4.3.2. Установка для испытаний должна быть проверена на прочность водой давлением I,6 МПа (I6 кгс/см^2) и на герметичность пузырьковым методом в соответствии с методикой, изложенной в разделе 5 или галогенным течеискателем в соответствии с подразделом 3.4.

3.4.4. Порядок проведения испытаний галогенными течеискателями:

после установки на отверстия и фланцевые выходы заглушек или пробок изделие откачивается до остаточного давления не выше (6,65-I3,3)·I0^2 Па (5-I0 мм рт.ст.);

перекрытием клапана вакуумный насос отключается и производится подача хладона в изделие до необходимого при испытании избыточного давления.

Примечание. Допускается заполнение изделия хладоном методом вытеснения (путем подачи хладона снизу и контроля течеискателем у верхнего штуцера);

контроль осуществляется перемещением выносного щупа по поверхности изделия с постоянной скоростью. Скорость перемещения щупа по поверхности изделия - 0,I м/мин;

при движении щуп должен находиться в непосредственном соприкосновении с контролируемой поверхностью;

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

после проведения контроля хладон удаляется из изделия в атмосферу или откачивается в оборотную систему установки, где-

лие продувается воздухом в течение времени, необходимого для очистки от хладона , но не менее одного часа.

4. ЖИДКОСТНЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

4.I. Требования к участку для проведения испытаний. Аппаратура и материалы, применяемые при контроле

4.I.I. Люминесцентно-гидравлические испытания проводятся на специальном стенде, который должен быть оснащен:

автономной системой замкнутой оборотной циркуляции люминесцентного раствора, включающей в себя основную емкость с устройством для перемешивания раствора и измерения его количества (уровня), емкость для сбора сливаемого раствора из испытанного изделия, насос для перекачки люминесцентного раствора из сливной емкости в основную, трубопровод, соединяющий основную емкость с насосом для создания испытательного давления , а также основную емкость со сливной;

оборудованием для приготовления раствора аммониевой или динатриевой соли флуоресцеина в воде, включающим в себя устройство для дозирования компонентов, устройство для перемешивания компонентов и пробоотборник;

пультом управления системой замкнутой оборотной циркуляции и подачей высокого давления в испытуемое изделие;

оборудованием для обесцвечивания люминесцентного раствора, состоящего из емкости для обесцвечивания и емкости для приготовления жидкой фазы суспензии хлорной извести при обесцвечивании способом добавления хлорной извести.

4.I.2. Испытание гидравлическим методом с люминесцентным индикаторным покрытием производится на существующих участках и стендах гидроиспытаний.

4.I.3. Участок для проведения испытаний должен быть укомплектован:

дефектоскопической аппаратурой: осветителем для люминесцентной диагностики ОЛД-4I, облучателями ЮД-3IЛ, ЮД-35Л и др., насадкой к осветителю ОЛД-4I;

светофильтрами из увиолевого стекла марок УФС-4, УФС-6, выделяющими область ультрафиолетовых лучей с длиной волны от 320 до 390 мм;

газоразрядными лампами УФО-4А, ЛУФ-4;

влагораспылителями, обеспечивающими распыление воды до капель размером не более 0,2 мм;

манометрами по ГОСТ 2405-80, ГОСТ 8625-77;

флуоресцеином по ТУ 6-I4-39-79 или ТУ 6-09-2464-77 или динатриевой солью флуоресцеина по ТУ 6-09-2281-77 или ТУ 6-I4-939-73;

термометром любого типа.

4.2. Требования к подготовке поверхности изделий, подлежащих контролю ге метичности жидкостными методами

4.2.I. Поверхность контролируемого изделия не должна иметь следов ржавчины, шлака, подрезов в месте перехода от сварного шва к основному металлу и углублений между валиками в соответствии с требованиями, предъявляемыми при внешнем осмотре сварных швов. Подготовку изделия к контролю герметичности принимает работник ОТК.

4.2.2. Удаление загрязнений с поверхности изделия произво-

дить протиркой чистой сухой ветошью, смоченной моющими растворами.

4.2.3. Чистота поверхности после удаления загрязнений определяется осмотром ее в лучах ультрафиолетового света на отсутствие светящихся точек или пятен.

4.3. Люминесцентно-гидравлический способ, методика и порядок проведения контроля

4.3.I. Сущность люминесцентно-гидравлического способа состоит в том, что в контролируемом изделии создается избыточное давление водного раствора люминофора определенной концентрации в течение заданного времени.

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

4.3.2. Сварные соединения и поверхность контролируемого изделия подготавливаются в соответствии с требованиями подраздела 4.2.

4.3.3. Люминесцентно-гидравлическое испытание производится давлением водного раствора соли флуоресцеина, имеющего концентрацию 0,05 % (0,5 г соли флуоресцеина на I л воды).

4.3.4. Перед заливкой в испытуемое изделие проверить свойства раствора путем сравнения яркости свечения в лучах ультрафиолетового света пробы, взятой из основной емкости оборотной системы, с эталонной пробой.

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

4.3.6. Контролируемое изделие заполнять люминесцентным раствором до полного удаления из него воздуха.

Примечания: I. При заполнении контролируемого изделия люминесцентным раствором должны быть приняты меры, исключающие попадание люминесцентного раствора на наружную поверхность изделия.

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

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

4.3.7. Величина пробного давления люминесцентного раствора равна величине давления гидроиспытания для изделия, которое указывается в технических условиях или чертежах на изделие.

Минимальное время выдержки изделия под пробным давлением люминесцентного раствора для проникновения через возможные сквозные дефекты зависит от толщины степени и составляет:

для толщины до 4 мм не менее I5 мин;

для толщины свыше 4 мм до 60 мин (прибавляя 3-5 мин на каждый миллиметр толщины).

При контроле герметичности крепления труб в трубных решетках длительность выдержки может быть увеличена до I ч.

4.3.8. Время выдержки изделия под рабочим давлением не ограничивается и определяется размерами изделия, а также доступностью для облучения ультрафиолетовым светом.

Примечание. При осмотре допускается снижение давления до атмосферного.

4.3.9. После создания давления в контролируемом изделии и до окончания испытания не разрешается протирка контролируемого

участка во избежание удаления соли флуоресцеина, проникшей через сквозной дефект.

4.3.I0. После выдержки в соответствии с п. 4.3.7 каждый контролируемый участок подвергается осмотру в лучах ультрафиолетового света. Светящиеся зеленые точки, пятна, полосы не допускаются.

4.3.II. Выявление сквозных дефектов с натеканием $I,33 \cdot I0^{-I}$ $м^3 \cdot Па/с$ ($I \cdot I0^{-3}$ л·мкм/с) и более, при прохождении через которые вода из раствора соли флуоресцеина не успевает испариться, производится без увлажнения контролируемого участка поверхности изделия.

4.3.I2. Выявление сквозных дефектов с натеканием менее $I,33 \cdot I0^{-I}$ $м^3 \cdot Па/с$ производится с увлажнением влагораспылителем контролируемого участка и последующим осмотром в лучах ультрафиолетового света.

4.3.I3. Увлажнение контролируемого участка поверхности изделия производить по следующему режиму:

расстояние от влагораспылителя до увлажняемой поверхности должно быть от 0,3 до 0,5 м, угол наклона оси конуса распыла к поверхности изделия от 35 до 45°;

количество нагнетаний в случае применения влагораспылителя периодического действия I5-20 непрерывно. При применении влагораспылителя непрерывного действия длительность увлажнения контролируемого участка поверхности 8-I0 с;

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

4.3.I4. Осмотр контролируемого участка поверхности в ультрафиолетовом свете следует производить в условиях полного или частичного затемнения контролируемого участка изделия немедленно после операции увлажнения.

4.3.I5. В случае необходимости повторения или подтверждения результатов контроля следует проводить следующие операции:

промыть контролируемые участки чистой водой или аммиачным раствором концентрации I-3 % для удаления следов соли флуоресцеина;

проверить степень удаления следов соли флуоресцеина с поверхности осмотром ее в лучах ультрафиолетового света;

выдержать изделие в течение одного часа при давлении, принятом для испытания герметичности;

увлажнить и осмотреть в лучах ультрафиолетового света контролируемый участок.

4.3.I6. При контроле сварных швов и других участков контролируемых изделий, недоступных для увлажнения и осмотра в лучах ультрафиолетового света, применяется способ фиксации дефектов с применением ткани (мадаполама, бязи) или фильтровальной бумаги.

4.3.I7. После подготовки изделия в соответствии с требованиями подраздела 4.2 необходимо провести следующие операции:

до создания давления недоступные для осмотре и увлажнения места плотно обматываются фильтровальной бумагой или тканью в один или два слоя с учетом обеспечения плотного прилегания бумаги или ткани во всех точках контролируемого участка;

после создания давления и выдержки изделия под давлением фильтровальная бумага снимается. При наличии дефекта место его расположения устанавливается при облучении бумаги (ткани) ультрафиолетовым светом.

4.3.I8. Отмывку внутренней полости изделия, при ее необходимости, производить путем промывки изделия водопроводной или технической водой под избыточным давлением 0,02-0,03 МПа (0,2-0,3 кгс/см^2) со сбросом ее в сливную емкость системы замкнутой оборотной циркуляции, а затем в канализацию.

Примечание. Применять для отмывки изделия раствор, обесцвеченный добавлением в него жидкой фазы раствора хлорной извести, запрещается.

4.4. Гидравлический способ с люминесцентным индикаторным покрытием

4.4.I. Гидравлический способ с люминесцентным индикаторным покрытием предназначен для одновременного контроля прочности и герметичности изделия. Сущность способа заключается в том, что на наружную поверхность контролируемого изделия наносят люминесцентное индикаторное покрытие, изделие опрессовывают водой и выдерживают при пробном давлении в течение заданного времени, затем контролируемую поверхность освещают лучами ультрафиолетового света и осматривают при рабочем (или атмосферном) давлении.

При наличии сквозного дефекта вода проникает на наружную поверхность изделия, и в месте дефекта на индикаторном покрытии возникает свечение.

4.4.2. Индикаторное покрытие содержит в своем составе водорастворимый люминофор, дающий при контакте с водой зеленое свечение в лучах ультрафиолетового света, и сорбент, удержи-

вающий воду в течение длительного времени.

4.4.3. Испытание гидравлическим методом с люминесцентным индикаторным покрытием производится при температуре окружающего воздуха не ниже 10 °С и относительной влажности не выше 70 %.

~~Примечание. Допускается проведение испытания при относи-~~тельной влажности воздуха до 90 %. При этом температура контрольной жидкости в изделии должна быть на 5 °С больше температуры окружающего воздуха.

4.4.4. Поверхность контролируемого изделия следует подготавливать в соответствии с требованиями подраздела 4.2.

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

4.4.6. После заполнения изделия водой необходимо провести следующие операции:

убедиться в отсутствии влаги на поверхности изделия или принять меры для ее удаления;

на сухую поверхность изделия нанести люминесцентное индикаторное покрытие мягкой кистью одним-двумя мазками, следя за тем, чтобы его слой был равномерным и тонким;

качество нанесения индикаторного покрытия проверить в лучах ультрафиолетового света на отсутствие светящегося фона;

произвести опрессовку изделия водой в соответствии с п. 4.3.7;

после выдержки и снижения давления до рабочего произвести осмотр контролируемых поверхностей в лучах ультрафиолетового света:

осмотр изделия производить при давлении, равном рабочему или атмосферному;

удаление индикаторного покрытия после проведения контроля рекомендуется производить щетками, сухой ветошью.

4.4.7. Время выдержки под рабочим давлением не ограничивается.

4.4.8. Для повторения испытания или подтверждения его результатов необходимо:

снизить давление в изделии до атмосферного;

удалить с поверхности изделия люминесцентное индикаторное покрытие;

проверить полноту заливки внутренней полости изделия водой;

протереть поверхность изделия чистым бельевым лоскутом;

нанести на поверхность изделия новый слой люминесцентного индикаторного покрытия;

произвести повторное испытание изделия. При этом время выдержки изделия под пробным давлением должно быть не менее 60 мин.

Примечание. Повторное проведение испытания гидравлическим методом с люминесцентным индикаторным покрытием ухудшает воспроизводимость результатов предшествующего испытания вследствие снижения скорости фильтрации воды через сквозной дефект.

4.5. Приготовление, контроль, хранение люминесцентного раствора, люминесцентного индикаторного покрытия и индикаторной бумаги (ткани), обесцвечивание люминесцентного раствора

4.5.I. В качестве люминофора при люминесцентно-гидравли-

ческих испытаниях и испытаниях гидравлическим методом с люминесцентным индикаторным покрытием используются соли органического красителя флуоресцеина ($C_{20}H_{12}O_5$).

При люминесцентно-гидравлическом методе испытаний используется 0,05 %-й водный раствор аммониевой или динатриевой соли флуоресцеина (0,5 г соли на I л воды), при гидравлических испытаниях с люминесцентным индикаторным покрытием - суспензия, содержащая в своем составе спиртовой раствор динатриевой соли флуоресцеина.

4.5.2. Потребное количество аммониевой соли флуоресцеина определяется исходя из объема основной системы замкнутой оборотной циркуляции люминесцентного раствора с учетом получения заданной концентрации. Расчет потребного количества аммониевой соли флуоресцеина и компонентов для его получения приведен в приложении 3.

4.5.3. Для приготовления аммониевой соли необходимое количество порошка флуоресцеина небольшими порциями (по 0,5-I,0 кг) растереть или перемолоть и перемешать с 25 %-м раствором аммиака с добавлением небольшого количества воды до получения однородной жидкой массы без комков. Полученную массу профильтровать через сито или марлю для освобождения от нерастворенного осадка.

4.5.4. Спиртовая индикаторная суспензия с динатриевой солью флуоресцеина для гидравлического метода с люминесцентным индикаторным покрытием приготавливается путем растворения порошка динатриевой соли флуоресцеина в этиловом спирте. В I л этилового спирта растворяется 3 г динатриевой соли флуоресцеина. В полученный раствор добавить 300 г крахмала по ГОСТ 7699-78 и 50 г декстрина по ГОСТ 6034-74.

Флуоресцеин, крахмал и декстрин просушиваются при температуре от I00 до I20 °С в течение 6-8 ч для обезвоживания до достижения сыпучести.

Указанное количество крахмала и декстрина отвешивается после просушивания.

Суспензия должна тщательно перемешиваться.

Время выдержки поверхности изделия в контакте с люминесцентными проникающими жидкостями

Таблица 3

Класс герметичности	Диапазон выявляемых течей		Время выдержки в контакте с люминесцентными жидкостями (при толщине, не менее, мм)					
	$\frac{м^3 \cdot Па}{с}$	$см^3$/год (по воздуху)	0,5	I,0	5,0	I0	20	40
3	Св.$6,6 \cdot I0^{-9}$ до $I,3 \cdot I0^{-8}$	Св.2,0 до 4,0	II мин	2I мин	55 мин	3,5 ч	7 ч	I4 ч
4	Св.$I,3 \cdot I0^{-8}$ до $6,6 \cdot I0^{-6}$	Св.4,0 до $2 \cdot I0^3$	9 мин	I8 мин	I ч	3,0 ч	6 ч	I2 ч
5	Св.$6,6 \cdot I0^{-6}$ до $I,3 \cdot I0^{-3}$	Св.$2 \cdot I0^3$ до $4 \cdot I0^5$	2 мин	3 мин	I5 мин	30 мин	I ч	2 ч

4.5.5. Спиртовая индикаторная суспензия для приготовления индикаторной бумаги (ткани) представляет собой 0,3 %-й спиртовой раствор динатриевой соли флуоресцеина.

4.5.6. Приготовление индикаторной бумаги (ткани)

4.5.6.I. Фильтровальная бумага (ГОСТ I2026-76) или ткань (ГОСТ II680-76) нарезается лентами необходимой длины и ширины

и подвергается осушке при температуре от 70 до 80 °С в течение 2 ч для удаления влаги.

4.5.6.2. Пропитка и сушка индикаторной бумаги. Приготовленная спиртовая индикаторная суспензия тщательно перемешивается и выливается в ванночку для пропитки подготовленной и осушенной фильтровальной бумаги (ткани). Пропитка производится протянутой ленты в слое спиртовой суспензии. Сушку индикаторной бумаги (ткани) производить до полного испарения спирта и приобретения бумагой (тканью) равномерной желтой окраски.

Примечание. Показателем полной осушки и пригодности к применению индикаторной бумаги (ткани) является отсутствие светящегося фона, точек, полосок, пятен при облучении ультрафиолетовым светом.

4.5.7. Приготовленная спиртовая индикаторная суспензия должна храниться в стеклянном сосуде с притертой плотно закрытой пробкой.

Примечание. Перед проведением испытания необходимо проверить качество суспензии путем нанесения ее на контрольный образец.

4.5.8. Индикаторная бумага (ткань) должна храниться в специальной коробке.

4.5.9. Обесцвечивание люминесцентного раствора

4.5.9.I. Обесцвечивание люминесцентного раствора путем добавления в него жидкой фазы суспензии хлорной извести основано на использовании отбеливающих свойств хлора, входящего в состав хлорной извести. Способ приготовления жидкой фазы хлорной извести приведен в приложении 4.

4.5.9.2. Обесцвечивание люминесцентного раствора

производить в следующей последовательности:

перекачать люминесцентный раствор из сливной емкости оборотной системы стенда в основную;

слить весь раствор из основной емкости оборотной системы стекла в емкость для обесцвечивания;

добавить в обесцвечиваемый люминесцентный раствор из расчета на каждые I00 л 3 л жидкой фазы отстоявшейся суспензии хлорной извести и I80 г сульфата натрия;

перемешать компоненты и произвести выдержку в течение двух часов. Во время выдержки через каждые 30 мин производить перемешивание компонентов;

после полного обесцвечивания раствор слить в канализационную сеть.

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

5. КОНТРОЛЬ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ПУЗЫРЬКОВЫМ МЕТОДОМ

5.I. Сущность пузырькового метода контроля герметичности состоит в том, что изделие наполняют газом (воздухом, азотом или другим инертным газом) до установленного техническими условиями давления и выявляют сквозные дефекты по появлению пузырьков в воде или в мыльной пене, нанесенной на контролируемую поверхность ("надувом воздуха с обмыливанием"), или в ванне с водой (способ "аквариума").

5.2. Требования к участку для проведения испытаний

5.2.I. Участок для проведения испытаний на герметичность пузырьковыми методами должен отвечать требованиям РДП 26-62-81 и техники безопасности, изложенным в разделе 6 настоящего стандарта.

5.2.2. Участок должен быть оборудован и укомплектован:

установкой для надува воздухом: компрессором, баллоном с газом (воздухом, азотом или другим интертным газом), устройством для подачи осушенного воздуха на заводской сети;

защитными устройствами: ограждениями или системой блокирования и сигнализации.

5.3. Подготовка изделия к испытаниям пузырьковым методом

5.3.I. Изделие, подлежащее испытанию на герметичность пузырьковым методом, должно быть очищено от масла и механических загрязнений в соответствии с подразделом 4.2.

5.3.2. При необходимости проведения испытаний с чувствительностью $6{,}6 \cdot 10^{-4}$ м^3·Па/с и более изделие после гидроиспытания на прочность и обезжиривания необходимо просушить методами приведенными в табл. 2.

5.4. Порядок проведения испытаний

5.4.I. Контролируемое изделие должно быть подготовлено в соответствии с требованиями подраздела 5.3.

5.4.2. Изделие установить на стенд пневмоиспытаний.

5.4.3. После установления технологических заглушек и крышек подсоединить манометры.

5.4.4. Перед заполнением контролируемого изделия воздухом произвести продувку подводящих трубопроводов сжатым воздухом под давлением 0,2-0,3 МПа, но не более 20 Л от пробного давле-

ния в течение 2 мин и подсоединить их к входным штуцерам испытуемого изделия.

5.4.5. Плавно открыть доступ воздуха в изделие и поднять давление до уровня, предусмотренного нормативно-технической документацией. Под давлением изделие выдержать в соответствии с требованиями "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением". При этом величина пробного давления должна быть такой, чтобы запас прочности по пределу текучести был не менее I,2 (при температуре 20 °С).

5.5. Испытание изделия на герметичность "надувом воздуха с обмыливанием"

5.5.I. Испытание изделия проводится в порядке, описанном в подразделе 5.4.

5.5.2. На наружную часть изделия нанести пенообразующий раствор. Метод приготовления пенообразующих растворов указан в приложении 5.

5.5.3. Визуально наблюдать появление и рост воздушных пузырьков на обмыленной поверхности.

При отсутствии утечек пузырьков не должно быть.

5.6. Испытание изделия на герметичность способом "аквариума"

5.6.I. Испытуемое изделие поместить в ванну, заполненную водой.

Примечание. Допускается для получения чистой прозрачной воды добавление в нее алюмоаммониевых квасцов, а также хромпика бихромата калия $K_2Cr_2O_7$ (как ингибитора коррозии).

5.6.2. Испытание [illegible] в порядке, описанном в подразделе 5.4.

5.6.3. Наблюдение за поверхностью изделия вести через стекла в стенках ванны или с помощью какого-либо оптического устройства, позволяющего производить дистанционный осмотр.

5.6.4. Температура воды в ванне должна быть не ниже I0 °С.

5.6.5. Толщина слоя жидкости над испытуемым изделием, находящимся под пробным давлением, должна быть не менее 200 мм.

5.6.6. При наличии течи на поверхности изделия появляются воздушные пузырьки. При отсутствии утечек пузырьков не должно быть.

6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПЫТАНИИ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

6.I. К выполнению работ по контролю герметичности допускаются лица, прошедшие обучение по технике безопасности и специальный инструктаж по правилам техники безопасности, хорошо усвоившие правильные и безопасные методы работы с проверкой усвоения инструктажа в порядке, установленном на предприятии.

Ответственными за испытательные установки назначаются лица из числа ИТР приказом по предприятию.

6.2. При проведении контроля герметичности детали, сборочные единицы, изделия должны быть надежно закреплены. При необходимости вокруг испытываемых изделий должны быть сделаны защитные устройства: ограждения или система блокирования и сигнализации.

6.3. На участке испытаний должны быть вывешены правила техники безопасности при проведении испытаний и инструкция по проведению испытаний.

6.4. Участок испытаний должен быть оборудован грузоподъемными механизмами, приспособлениями для строповки изделий и заглушек в соответствии с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов", утвержденными Госгортехнадзором СССР 24 апреля 1969 г., и ГОСТ I2.3.002-75.

6.5. Хранить баллоны с гелием, хладоном и другими газами в помещении, где проводятся испытания, категорически запрещается.

6.6. При работе со спиртом, ацетоном, бензином-растворителем и другими органическими растворителями необходимо соблюдать правила по технике безопасности при работе с пожароопасными и взрывоопасными веществами и ГОСТ I2.4.020-32, ГОСТ I2.4.028-76.

6.7. Вблизи места работы не допускается курение, наличие открытого огня и всякого рода искрений. Работать при выключенной вентиляции запрещается согласно требованиям ГОСТ I2.I.002-84 и ГОСТ I2.I.005-76.

6.8. Правила техники безопасности при эксплуатации гелиевых и галогенных течеискателей

6.8.I. При работе с масс-спектрометрическими (гелиевыми), галогенными течеискателями необходимо соблюдать требования, изложенные в "Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилах техники безопасности по эксплуатации электроустановок потребителей" (утвержден Госэнергонадзором I2.05.85 г.).

6.8.2. Гелиевые и галогенные течеискатели должны быть заземлены, так как питание приборов осуществляется от трехфазной сети переменного тока напряжением 220/380 и 220 В.

6.8.3. Чистку камеры масс-спектрометра гелиевого течеискателя и смену катода рекомендуется производить только после пред-

варительного снятия напряжения и выключения фишек, подводящих питание, так как на манометр подается высокое напряжение 2500 и 1250 В.

6.8.4. Запрещается снимать блоки гелиевых течеискателей при включении напряжения на стойке.

6.8.5. Запрещается работать при открытой передней стенке гелиевого течеискателя, так как в блоках имеется напряжение 600, 1500 и 2500 В.

6.8.6. Запрещается производить смену радиоламп, не отключив фишек питания радиоблоков.

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

6.8.8. Недопустимо наличие на участке, где проводится контроль галогенным течеискателем, накаленных поверхностей и открытого пламени, так как в их присутствии хладон разлагается с образованием хлористого водорода, фтористого водорода и фосгена. Хладон-22 в присутствии железа разлагается при температуре 550 °С

6.8.9. Контроль изделий галогенными течеискателями должен производиться на расстоянии не менее 5 м от места проведения сварочных работ.

6.9. Правила техники безопасности при работе с баллонами, находящимися под высоким давлением

6.9.1. При работе с баллонами, находящимися под высоким давлением, следует руководствоваться "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденными Госгортехнадзором СССР 27.II.87.

6.9.2. Транспортирование и хранение стандартных баллонов должно производиться с навернутыми предохранительными колпаками.

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

6.9.4. Баллоны с газом, устанавливаемые в помещениях, должны находиться от радиаторов отопления и других отопительных приборов на расстоянии не менее I м, от печей и других источников тепла с открытым огнем - не менее 5 м.

6.9.5. Выпуск газов из баллонов в емкость для создания более низкого давления должен производиться через исправный редуктор, предназначенный для данного газа.

6.9.6. При невозможности на месте потребления выпустить газ из-за неисправности вентилей баллоны должны быть возвращены на склад с указанием на неисправность.

6.9.7. Категорически запрещается наносить метки и ударять металлическими предметами по баллонам.

6.I0. Правила обращения с сосудами "Дьюара" и пользования жидким азотом при заливке охлаждаемых ловушек

6.I0.I. Сосуды "Дьюара" должны быть окрашены в соответствии с ГОСТ I6024-79 в черный цвет с надписью "Азот" или серой эмалью и маркированы краской черного цвета. Пользование жидким азотом из сосудов другого цвета категорически запрещается.

6.I0.2. Бросать, ронять или резко встряхивать сосуды "Дьюара" запрещается.

6.I0.3. Запрещается переноска сосудов с азотом в одиночку. Переноска разрешается лишь вдвоем, по одному человеку с каждой стороны сосуда.

6.I0.4. Запрещается ставить сосуды с жидким азотом ближе чем на метр от батарей отопления или других источников тепла.

6.I0.5. Заливку охлаждаемых ловушек жидким азотом следует производить через металлическую воронку с высокими бортами диаметром не менее I00 мм непосредственно из сосуда или последовательно, сначала в металлический тонкостенный стакан с длинной ручкой, а затем из стакана через воронку - в ловушку. Диаметр стакана должен быть не менее 80 мм, длина ручки - 400 мм.

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

6.I0.6. Запрещается находиться работникам, не производящим заливку, в непосредственной близости от места заливки.

6.I0.7. Категорически запрещается курить и зажигать спички работникам, производящим заливку.

6.II. Требования безопасности при работе с механическими и пароструйными вакуумными насосами

6.II.I. Все вращающиеся части насосов должны быть защищены кожухами.

6.II.2. Питание механических вакуумных насосов осуществляется от трехфазной сети переменного тока 220/380 В, в связи с чем насос должен быть надежно заземлен.

6.II.3. Подводящий кабель питания должен находиться в исправном состоянии без дефектов изоляции.

6.II.4. При подключении насосов типа ВН-46I и т.п. к сети необходимо предварительно снять ремень и проверить правильность направления вращения электромотора.

6.II.5. Для проведения работ, связанных с применением механического насоса, необходимо:

установить механический насос в местах, удаленных от проходов;

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

не загромождать посторонними предметами место установки насоса;

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

после остановки механического насоса в него необходимо подать атмосферный воздух;

запрещается производить заливку масла во время работы насоса.

6.II.6. Пароструйные насосы должны иметь исправные нагреватели и токоподводящие к ним провода. Вблизи нагревателя не должны находиться легковоспламеняющиеся предметы.

6.II.7. После прекращения работы пароструйного насоса необходимо перекрыть систему охлаждения.

6.I2. Требования безопасности при контроле люминесцентно-гидравлическим методом и гидравлическим методом с люминесцентным индикаторным покрытием

6.I2.I. При проведении испытаний люминесцентно-гидравлическим и гидравлическим методом с люминесцентным индикаторным покрытием необходимо соблюдать:

Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением ;

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей ;

Правила по технике безопасности при работе на стендах для гидравлических испытаний оборудования, выпускаемого заводами химического и нефтяного машиностроения.

6.12.2. Лица, допущенные к проведению испытаний, должны пройти специальный инструктаж по особенностям выполняемой работы и технике безопасности.

6.12.3. Манометры должны быть поверенными, исправными и опломбированными. Все приспособления, заглушки, шпильки, болты и т.д., предназначенные для испытаний, должны быть проверены отделом технического контроля на соответствие размеров и материалов по чертежу и иметь дату проверки.

6.12.4. Во время проведения испытаний должен быть включен сигнал "Идут испытания" и вывешена предупредительная табличка. На подходе к участку испытаний вывешивается плакат, запрещающий посторонним лицам во время опрессовки изделий вход на участок.

6.12.5. Во время проведения испытаний в цехе должна быть включена общеобменная приточно-вытяжная вентиляция.

6.12.6. Испытания жидкостными методами с применением люминофоров производить только после прекращения всех других работ, связанных с данными испытаниями.

6.12.7. Увеличение и снижение давления нужно производить плавно, постепенно.

6.12.8. При обнаружении во время испытаний неисправностей в испытательной установке испытание должно быть немедленно прекращено, о чем должно быть поставлено в известность лицо, ответственное за проведение испытания, и вывешена табличка "На оборудовании работать запрещено". Испытание может быть продолжено только после устранения обнаруженных неисправностей.

6.I2.9. Негерметичность соединений узлов испытательной установки и испытуемого изделия, обнаруженную при испытании, разрешается устранить подтяжкой соответствующих соединений не более двух раз, каждый раз после снижения давления рабочей жидкости до атмосферного.

6.I2.I0. При работе с люминесцентной аппаратурой необходимо соблюдать требования безопасности и правила эксплуатации аппаратов.

6.I2.II. Во время работы аппарата запрещается открывать крышку и снимать светофильтр, расположенный против лампы ультрафиолетового излучения.

6.I2.I2. При осмотре работающей лампы ультрафиолетового облучения предохранять глаза от ультрафиолетовых лучей защитными очками.

6.I3. Правила техники безопасности при проведении испытаний пузырьковым методом

6.I3.I. При проведении пневматических испытаний изделий на прочность и герметичность необходимо руководствоваться "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденными Госгортехнадзором СССР 27 ноября 1987 г., РДП 26-52-81 "Пневматические испытания оборудования, выпускаемого заводами Минхиммаша. Требования безопасности".

6.I3.2. К проведению пневматических испытаний допускаются лица, прошедшие обучение по специальности,

изучившие правила техники безопасности и получившие по ним инструктаж.

6.I3.3. Пневмоиспытание изделий должно проводиться в специальных боксах или на открытых площадках, в последнем случае

необходимо соблюдать безопасное расстояние от места проведения испытаний до места нахождения людей в соответствии с РДП 26-52-81.

6.I3.4. Появление посторонних лиц на участке в процессе проведения испытаний строго воспрещается.

6.I3.5. Боксы должны быть оборудованы системами приточно-вытяжной вентиляцией, блокирования и сигнализации.

6.I3.6. Предохранительные и редукционные клапаны должны иметь специальные кожухи, закрывающие доступ к регулировочным блокам.

6.I3.7. Затяжка резьбовых креплений деталей должна производиться равномерно с поочередным затягиванием противоположных гаек крест-накрест с соблюдением параллельности фланцев.

6.I3.8. Манометр должен устанавливаться так, чтобы его шкала была в вертикальной плоскости или с наклоном вперед до 30 °С.

6.I3.9. На шкале манометра должна быть нанесена красная черта, указывающая наибольшее давление в испытуемом изделии.

6.I3.I0. Обслуживающий персонал на время испытаний пробным давлением должен быть удален в безопасное место.

6.I3.II. Устранять неисправности, подсоединять шланги, подтягивать крепежные детали на фланцах при наличии в установке и испытуемом изделии контрольного газа под давлением выше атмосферного запрещается.

6.I3.I2. После окончания испытаний все вентили испытательной установки, кроме вентилей для сброса давления, должны быть закрыты, электропитание должно быть отключено.

ПРИЛОЖЕНИЕ I
Рекомендуемое

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМЫ ГЕРМЕТИЧНОСТИ СОСУДА ПО ДОПУСТИМОМУ ПАДЕНИЮ ДАВЛЕНИЯ ПРИ ИСПЫТАНИИ

При отсутствии сведений о норме герметичности сосуда или аппарата эту норму рекомендуется определять в соответствии с величиной допустимого падения давления при испытаниях, приведенной в "Указаниях о порядке проведения пневматических испытаний на плотность (герметичность) сосудов, работающих под давлением", утвержденных Минхимпромом СССР 23.08.66 и согласованных с Госгортехнадзором СССР письмом № 07-8 от 27.06.66.

В соответствии с этими "Указаниями ..." сосуд признается выдержавшим испытание на герметичность и пригодным к эксплуатации, если падение давления за один час не превышает 0,I % при токсичных и 0,2 % при пожаро- и взрывоопасных средах для вновь устанавливаемых сосудов. При этом испытание на герметичность проводится при рабочем давлении.

В "Правилах безопасности для производств синтетического каучука и синтетического спирта", утвержденных Госгортехнадзором СССР I3.II.8I уточнено, что для аппаратов и цеховых трубопроводов с вредными веществами I, II, III классов опасности, сжиженными газами, высокотемпературными теплоносителями и фреонами максимально допустимое падение давления при испытании на герметичность — I час должна превышать 0,05 % от величины испытательного давления.

Норма герметичности сосудов в единицах потока газа ($м^3 \cdot Па/с$) связана с падением давления следующей зависимостью:

$$B = \frac{\Delta p}{100} \cdot \frac{p_p \cdot V_c}{3600}, \qquad (I)$$

где B – норма герметичности;

Δp – допустимое падение давления (% в час) от испытательного давления;

p_p – испытательное давление, равное рабочему давлению для аппарата, при испытаниях в соответствии с "Указаниями ...";

V_c – объем сосуда, подлежащего испытанию на герметичность, $м^3$.

Падение давления в испытываемом сосуде происходит вследствие утечки из него воздуха через фланцевые и другие разъемные соединения, через запорную арматуру и через сквозные дефекты в сварных соединениях, которые могут быть разбиты в следующем порядке (в долях от общей негерметичности сосуда):

негерметичность арматуры – 0,5;

негерметичность фланцевых и других разъемных соединений – 0,4;

негерметичность сварных соединений – 0,I.

Норма герметичности отдельного соединения (или единицы длины) соединения может быть получена путем деления нормы герметичности одного из видов соединений на их количество или на их общую протяженность.

Пример. Сосуд объемом I0 $м^3$ предназначен для работы при давлении 4 МПа ($4 \cdot I0^6$ Па) со средой I класса опасности по ГОСТ I2.I.007-76. Сосуд имеет два штуцера с Ду I00 мм. Общая протяженность сварных швов 27 м.

Норма герметичности для сосуда по формуле (I):

$$B = \frac{0,05}{100} \cdot \frac{4 \cdot 10^{6} \cdot 10}{3600} = 5,5 \text{ м}^3 \cdot \text{Па/с} .$$

Норма герметичности фланцевых соединений:

$0,4 \cdot B = 2,2$ м^3·Па/с или I,I м^3·Па/с

~~на одно фланцевое соединение.~~

Норма герметичности сварных соединений:

$0,I \cdot B = 5,5 \cdot 10^{-I}$ м^3·Па/с

или $\frac{5,5 \cdot 10^{-I}}{27} = 2 \cdot 10^{-2}$ м^3·Па/с на I пог. м.

Приложение 2
Справочное

ПЕРЕХОДНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ДЛЯ ЕДИНИЦ ПОТОКА ГАЗА

Единицы измерения потока газа	$\frac{м^3 \cdot Па}{с}$	$\frac{л \cdot мкм}{с}$	$\frac{мм^3 \cdot МПа}{с}$	$\frac{л \cdot атм}{с}$	$\frac{см^3 \cdot атм}{с}$	$\frac{см^3 \cdot атм}{ч}$	$\frac{см^3}{год}$
$\frac{м^3 \cdot Па}{с}$ (Дж)	1	$7,6 \cdot 10^3$	10^3	$1 \cdot 10^{-2}$	10	$3,6 \cdot 10^4$	$3 \cdot 10^8$
$\frac{л \cdot мкм\ рт.ст.}{с}$	$1,32 \cdot 10^{-4}$	1	0,132	$1,32 \cdot 10^{-6}$	$1,32 \cdot 10^{-2}$	4,74	$4 \cdot 10^4$
$\frac{мм^3 \cdot МПа}{с}$	$1 \cdot 10^{-3}$	0,76	1	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$3,6 \cdot 10$	$3 \cdot 10^5$
$\frac{л \cdot атм}{с}$	$1 \cdot 10^2$	$7,6 \cdot 10^5$	10^5	1	$1 \cdot 10^3$	$3,6 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^{10}$
$\frac{см^3 \cdot атм}{с}$	$1 \cdot 10^{-1}$	$7,6 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^{-2}$	1	$3,6 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^7$
$\frac{см^3 \cdot атм}{ч}$	$2,78 \cdot 10^{-5}$	$2,11 \cdot 10^{-1}$	$2,78 \cdot 10^{-2}$	$2,78 \cdot 10^{-7}$	$2,78 \cdot 10^{-4}$	1	$8,8 \cdot 10^3$
$\frac{см^3}{год}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$3,3 \cdot 10^{-5}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

РАСЧЕТ
ПОТРЕБНОГО КОЛИЧЕСТВА КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НУЖНОГО КОЛИЧЕСТВА АММОНИЕВОЙ СОЛИ ФЛУОРЕСЦЕИНА

Аммониевая соль флуоресцеина получается путем соединения флуоресцеина с раствором аммиака по реакции:

$$C_{20}H_{12}O_5 + 2NH_4OH \rightarrow C_{20}H_{10}(NH_4)_2O_5 + 2H_2O.$$

Для получения одного литра аммониевой соли флуоресцеина требуется:

флуоресцеина $C_{20}H_{12}O_5$ - 0,3 кг;

25 %-го раствора аммиака - 0,85 л.

Потребное количество аммониевой соли флуоресцеина определяется исходя из объема основной емкости системы замкнутой оборотной циркуляции люминесцентного раствора с учетом получения заданной концентрации (0,05 %).

Пример. Примем объем основной емкости системы замкнутой оборотной циркуляции люминесцентного раствора равным 20 $м^3$.

Для получения 0,05 %-го раствора в объеме 20 $м^3$ требуется 20х0,5=10 л аммониевой соли флуоресцеина.

Для получения такого количества аммониевой соли флуоресцеина требуется:

флуоресцеина 0,3 х 10 = 3 кг;

25 %-го раствора аммиака 0,85х10=8,5 л.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Рекомендуемое

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЖИДКОЙ ФАЗЫ СУСПЕНЗИИ ХЛОРНОЙ ИЗВЕСТИ

I. Для полного обесцвечивания одного кубического метра раствора соли флуоресцеина с начальной концентрацией 0,05 % в соответствии с п. 4.5.10 настоящего стандарта требуется 30 л жидкой фазы суспензии хлорной извести.

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

Поэтому для получения 30 л жидкой фазы, необходимых для полного обеспечения одного кубического метра раствора, требуется приготовить 50 л суспензии хлорной извести.

Такое количество суспензии получится, если в 40 л воды размешать I0 $дм^3$ порошка хлорной извести.

2. Определить, руководствуясь п.I, необходимое количество суспензии хлорной извести для обесцвечивания заданного объема люминесцентного раствора и соответствующее ему количество хлорной извести и воды.

3. Растереть до порошкообразного состояния (с величиной зерен не более 2 мм) комки хлорной извести. Отмерить необходимое количество порошка и засыпать его в емкость для приготовления обесцвечивающей суспензии.

Залить в эту емкость воду в соотношении к объему засыпанного порошка хлорной извести как 4:I.

4. Перемешать компоненты и дать суспензии отстояться не менее 24 ч. Температура воды и суспензии в течение всего процесса приготовления должна быть не ниже I5 °С.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Рекомендуемое

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПЕНООБРАЗУЮЩИХ РАСТВОРОВ

При работе в летнее время применяют пенообразующие вещества одного из следующих составов:

состав А : I л воды, 50 г мыла туалетного;

состав Б : I л воды, 30 г мыла хозяйственного 65 %-го, 5 г глицерина;

состав В : I л воды, 50 г порошка лакричного корня.

При работе в зимнее время применяют пенообразующее вещество следующего состава: I л водного раствора хлористого натрия или хлористого кальция (количество хлористой соли в I л воды в зависимости от температуры воздуха, указанного в табл. I); I5 г концентрированного раствора лакричного экстракта (из расчета I кг сухого экстракта лакричного корня на 0,5 л воды).

Просты в изготовлении и недороги пенообразующие вещества (для работы в зимнее время), составы которых указаны в табл. I.

Таблица I

Состав в зависимости от температуры воздуха

Температура воздуха, °С	Количество хлористой соли в I л воды, г	
	$NaCl$	$CaCl_2$
От 0 до -5 включ.	83	I00
Ниже -5 до -I0	I60	I70
" -I0 " -I5	I42	220
" -I5 " -20	290	263

Продолжение табл. I

Температура воздуха, °С	Количество хлористой соли в 1 л воды, г	
	$NaCl$	$CaCl_2$
Ниже -20 до -25 включ.	-	303
" -25 " -30 "	-	329
" -30 " -35 "	-	366

Таблица 2

Пенообразующие составы для работы в зимнее время

Номер состава	Температура воздуха, °С, не ниже	Компоненты состава, г	
		$CaCl_2$	Эмульгатор ОП-10 или ОП-7
I	-10	502	151
2	-15	736	198
3	-30	1000	222

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

I. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН НПО "Волгограднефтемаш".

Всесоюзным научно-исследовательским и проектным институтом технологии химического и нефтяного аппаратостроения (ВНИИПТхимнефтеаппаратуры)

ИСПОЛНИТЕЛИ

В.Н.Новиков, Н.К.Ламина, Л.П.Горбатенко, Т.И.Тарасова

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Министерством химического и нефтяного машиностроения 01.06.88 г.

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 2768-84	4.I.3
ГОСТ 3242-79	Табл. I
ГОСТ 6034-74	4.5.4
ГОСТ 7338-77	3.4.I
ГОСТ 7699-78	4.5.4
ГОСТ 8502-73	3.4.I
ГОСТ 8624-75	3.3.I
ГОСТ 9293-74	3.3.I
ГОСТ II850-76	4.5.6.1
ГОСТ I2026-76	4.5.5.I
ГОСТ I4024-75	6.I0.1
ГОСТ I8300-72	3.4.I
ГОСТ 26I0к-84	Вводная часть

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 26790-85	Вводная часть
ГОСТ I2.I.002-84	6.7
ГОСТ I2.I.005-76	6.7
ГОСТ I2.I.0I0-76	6.6
ГОСТ I2.3.005-75	6.4
ОСТ 26-29I-87	Вводная часть; I.6; 2.I; табл. I
ОСТ 26-0I-900-79	Вводная часть
ОСТ 26-0I-II83-82	Вводная часть
ОСТ 26-02-I0I5-85	I.2
ОСТ 26-03-638-78	Табл. 2
ОСТ 26-04-2869-80	I.2
ОСТ 26-II-6-85	Вводная часть
ТУ 6-09-2238I-77	4.I.3
ТУ 6-09-2464-77	4.I.3
ТУ 6-I4-39-79	4.I.3
ТУ 6-I4-939-79	4.I.3
ТУ 38-5-I05.08I-75	3.3.I
ТУ 5I-689-75	3.3.I
РД 26-II-0I-85	2.6
РДП 26-52-8I	5.2.I; 6.I3.I; 6.I3.3
Правила устройства сосудов	5.4.5; 6.9.I; 6.I2.I; 6.I3.I
Указания по порядку проведения пневмоиспытаний	Приложение I
Правила безопасности для производства [illegible]	Приложение I

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 2
2. Выбор способов контроля герметичности 3
3. Контроль герметичности течеискателями II
4. Жидкостные методы контроля герметичности 22
5. Контроль герметичности пузырьковым методом 34
6. Требования безопасности при испытании на герметичность

Приложения

1. Определение нормы герметичности сосуда по допустимому падению давления при испытании 46
2. Переходные коэффициенты для единиц потока газа . . . 49
3. Расчет потребного количества компонентов 50
4. Приготовление жидкой фазы суспензии 51
5. Приготовление пенообразующих растворов 52

Информационные данные 54

СОСУДЫ И АППАРАТЫ,
РАБОТАЮЩИЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ.
ГАЗОВЫЕ И ЖИДКОСТНЫЕ
МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

РД 26-II-I4-88

Редактор Л.П.Ткачева

Подписано в печать II.07.88. Формат бумаги 60x90/16.
Усл. печ. л. 3,5 Уч.изд. л. 2,6 Тираж 300 экз.

Заказ № 88

ПМБ ВНИИНТхимнефтеаппаратуры

gost.e-ecolog.ru