ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СОСУДЫ И АППАРАТЫ, РАБОТАЮЩИЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ
Способы контроля герметичности

ОАО "ВНИИПТхимнефтеаппаратуры"
Данная копия является подлинным документом
Дата 29.08.2008
Подпись

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДАЮ
Председатель ТК-260
«Оборудование химическое и нефтегазоперерабатывающее»
_____ В.А.Заваров
«___»_____ 2001 г.

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

ОСТ 26.260.14-2001

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СОСУДЫ И АППАРАТЫ, РАБОТАЮЩИЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ
Способы контроля герметичности

Генеральный директор
ОАО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры»
канд. техн. наук — В.А. Панов

Зам.Генерального директора по НИР
ОАО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры»,
канд. техн. наук — В.Я.Мирочник

Заведующий отделом стандартизации — В.Н. Заруцкий

Заведующий отделом № 29 — С.Я. Лучин

Заведующий лабораторией № 56 — Л.В. Овчаренко

Руководитель разработки,
старший научный сотрудник — В.П. Новиков

Ведущий инженер — Л.П.Горбатенко

Инженер-технолог II кат. — Н.К. Ламина

Зав.сектором отдела № 38 — Т.В. Мухина

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора по
научно-производственной деятельности
ОАО «НИИХИММАШ» — В.В. Раков

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ОАО «Волгоградский научно-исследовательский и проектный институт химического и нефтяного аппаратостроения» (ОАО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры»)

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Техническим комитетом № 260 «Оборудование химическое и нефтегазоперерабатывающее» Листом утверждения от 17.04.2001

3 СОГЛАСОВАН Госгортехнадзором России в составе РД 26.260.010-2002 письмом №БК-03-35/198 от 16.07.2002

4 ВЗАМЕН ОСТ 26-11-14-88

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Общие положения 2
4 Способы контроля герметичности 4
5 Требования к участку контроля герметичности 12
5.1 Общие требования 12
5.2 Оснащение участка контроля герметичности 14
6 Подготовка к контролю герметичности 16
6.1 Подготовка оборудования для контроля 16
6.2 Приготовление, проверка качества, хранение и утилизация материалов для контроля 17
6.3 Подготовка объекта к контролю герметичности 18
7 Проведение контроля герметичности 19
8 Требования безопасности 25
Приложение А Переходные коэффициенты для единиц потока газа 26
Приложение Б Состав, расчет количества и компонентов, приготовление рабочего раствора для люминесцентно-гидравлического способа контроля 27
Приложение В Состав, расчет количества обесцвечивающих компонентов, процесс и проверка качества обесцвечивания 28
Приложение Г Состав, расчет количества компонентов, приготовление индикаторной суспензии 29
Приложение Д Приготовление индикаторной бумаги (ткани) 30
Приложение Е Составы пенообразующих растворов 31

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СОСУДЫ И АППАРАТЫ, РАБОТАЮЩИЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Способы контроля герметичности

Дата введения 2004-06-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на сосуды и аппараты, изготавливаемые по ОСТ 26-291, ОСТ 26-01-900, ОСТ 26-01-1183, ОСТ 26-11-06 и может быть использован для любого оборудования, подконтрольного Госгортехнадзору России при соблюдении требований соответствующей нормативной документации на это оборудование.

Стандарт устанавливает требования к выбору способов и методике проведения контроля герметичности сварных и разъемных соединений, а также крепления труб в трубных решетках кожухотрубчатых теплообменных аппаратов и аппаратов воздушного охлаждения.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты, правила и другие источники:

ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества

ГОСТ 24054-80 Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытания на герметичность. Общие требования

ГОСТ 26182-84 Контроль неразрушающий. Люминесцентный метод течеискания

ГОСТ 26790-85 Техника течеискания. Термины и определения.

ГОСТ 28517-90 Контроль неразрушающий. Масс-спектрометрический метод течеискания. Общие требования

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ОСТ 26-01-900-79 Сосуды и аппараты медные. Общие технические условия

ОСТ 26-01-1183-82 Сосуды и аппараты алюминиевые. Общие технические условия

ОАО "НИИхиммаш"

Зарегистрировано № 172 2001-04-17

Заместитель генерального директора

_____ В.В. Раков

ОСТ 24.203.01-90 Компрессоры объемного действия холодопроизводительностью не менее 3,5 кВт. Общие технические требования

ОСТ 24.203.02-90 Агрегаты и машины холодильные турбокомпрессорные. Общие технические требования

ОСТ 24.203.03-90 Оборудование холодильное. Машины и агрегаты на базе компрессоров объемного действия. Общие технические требования

ОСТ 26-02-1015-85 Крепление труб в трубных решетках

ОСТ 26-04-2569-80 Изделия криогенной и вакуумной техники. Масс-спектрометрический метод контроля герметичности

ОСТ 26-11-06-85 Сосуды и аппараты сварные из титана и титановых сплавов. Общие технические условия

ОСТ 26-291-94 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия

ПБ 03-440-02 Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля (утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 23.01.02 №3)

ПБ 03-576-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 11.06.03 №91)

ПБ 03-605-03 Правила устройства вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов (утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 09.06.03 №76)

РД 24.200.11-90 Сосуды и аппараты, работающие под давлением. Правила и нормы безопасности при проведении гидравлических испытаний на прочность и герметичность

РД 26-11-01-85 Инструкция по контролю сварных соединений, недоступных для проведения радиографического и ультразвукового контроля

РД 26-12-29-88 Правила проведения пневматических испытаний на прочность и герметичность

РД 26.260.011-99 Методические указания. Расчетное определение норм герметичности сосудов и аппаратов

ПОТ РО 14000-003-98 Правила по охране труда при производстве котельных работ и металлических конструкций

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Термины и определения в настоящем стандарте – по ГОСТ 24054, ГОСТ 26790 и ГОСТ 26182.

3.2 Требования к проведению контроля, норма или класс герметичности изделия и (или) его элементов, соединений (далее объектов) по таблице 1 настоящего стандарта, при необходимости – контрольная среда и ее температура, должны быть указаны в нормативно-технической и (или) конструкторской документации на данное изделие.

Допускается, в конструкторской документации на объект, одновременно с нормой или классом герметичности указывать и конкретный способ контроля.

3.3 Норму герметичности объекта, при отсутствии данных в технической документации, рекомендуется определять по РД 26.260.011.

3.4 Конкретный способ контроля, в соответствии с классом герметичности объекта по таблице 1, должен быть указан в технологической документации на данный объект.

Допускается замена указанного в нормативной и (или) конструкторской документации на объект способа контроля герметичности на равноценный способ по таблице 1 с учетом назначения и технологии изготовления данного объекта и обязательным согласованием этой замены со службой контроля предприятия.

3.5 Требования к герметичности крепления труб в трубных решетках теплообменных аппаратов и аппаратов воздушного охлаждения – по ОСТ 26-02-1015.

3.6 Требования к герметичности и способы контроля криогенной техники – по ОСТ 26-04-2569.

3.7 Конструкция и технологический процесс изготовления объекта должны обеспечивать возможность проведения контроля герметичности как одной из обязательных технологических операций.

3.8 Конструкция объектов, контролируемых жидкостными способами, должна соответствовать требованиям ПБ 03-576-03 и ОСТ 26-291, а также обеспечивать заполнение объекта контрольной жидкостью с исключением образования воздушных подушек и полное удаление жидкости после проведения контроля.

3.9 Конструкция объектов, контролируемых газовыми способами, должна обеспечивать возможность предохранения или очистки полостей возможных течей от перекрытия жидкостями.

3.10 Конструкция объектов, подлежащих контролю способами люминесцентной проникающей жидкости и смачивания керосином, должна обеспечивать доступ к контролируемой поверхности с обеих сторон.

3.11 Технология изготовления объектов, 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.п.) или включать обязательные операции, обеспечивающие их очистку.

3.12 Контроль герметичности следует проводить до нанесения лакокрасочных и других покрытий или после полного их удаления с поверхности объекта.

3.13 Поверхность объекта, подлежащего контролю герметичности, не должна иметь металлических брызг, окалины, шлака, ржавчины, эмульсии, жировых и других загрязнений, и должна быть принята службой ОТК по результатам визуального и измерительного контроля.

3.14 Контроль герметичности при монтаже, ремонте или техническом диагностировании объекта следует оформлять как газоопасные работы в соответствии с типовой инструкцией на проведение газоопасных работ, утвержденной Госгортехнадзором России.

3.15 Результаты контроля герметичности должны быть занесены в паспорт объекта.

3.16 Контроль герметичности должен выполняться лицами прошедшими специальную теоретическую и практическую подготовку и аттестованными в установленном порядке согласно ПБ 03-440-02 и имеющими соответствующее удостоверение.

3.17 Ответственным за установку для контроля герметичности должно быть лицо из состава ИТР, назначенное приказом по предприятию.

3.18 Настоящий стандарт может быть использован предприятиями (организациями) при разработке технологической документации по контролю герметичности для конкретных объектов.

4 СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

4.1 Способ контроля следует выбирать в соответствии с нормой или классом герметичности объекта по таблице 1, его конструкцией и назначением, рабочим давлением, а также технологическими возможностями конкретного способа.

4.2 Норма герметичности определяет класс герметичности объекта и группу способов контроля, обеспечивающих выявление течей в соответствующем интервале утечек при определенных условиях подготовки и проведении контроля.

4.3 Негерметичность объекта характеризуется потоком газа (воздуха) при разнице давлений в 0,1 МПа (1 кгс/см^2).

Коэффициенты перевода для наиболее употребительных единиц измерения потока газа приведены в приложении А.

4.4 Класс герметичности отдельного соединения, при контроле соединений по РД 26-11-01, следует устанавливать на класс выше класса герметичности данного объекта.

Таблица 1 – Классы герметичности, способы контроля и их характеристики

Класс герметичности	Диапазон выявляемых течей		Способ контроля	Условия контроля		
				Осушка объектов с нагревом до температуры, °С		Избыточное давление $P_и$ контрольной среды, МПа (кгс/см^2), или остаточный вакуум в объекте $P_{ост}$, Па (мм.рт.ст.)
	$м^3 \cdot Па/с$ (Вт)	$см^3$/год (по воздуху при разнице давлений 0,1 МПа)		на воздухе	при вакуумировании объекта	
1	От $6,6 \cdot 10^{-11}$ до $6,6 \cdot 10^{-10}$	От $2 \cdot 10^{-2}$ до 0,2	Гелиевая (вакуумная) камера	250-300	250-300	$P_и = 0,1(1,0)$ $P_{ост} \le 2,6\ (2 \cdot 10^{-2})$
2	Св. $6,6 \cdot 10^{-10}$ до $6,6 \cdot 10^{-9}$	Св. 0,2 до 2,0	Гелиевая (вакуумная) камера	250-300	150-200	$P_и = 0,1(1,0)$ $P_{ост} \le 2,6(2 \cdot 10^{-2})$
			Гелиевый щуп			$P_и = 0,5(5,0)$
			Обдув гелием поверхности объекта			$P_{ост} \le 6,7(5 \cdot 10^{-2})$
			Люминесцентно-гидравлический	Не требуется		$P_и \ge 10,0(100,0)$
3	Св. $6,6 \cdot 10^{-9}$ до $6,6 \cdot 10^{-8}$	Св. 2,0 до 20,0	Гелиевая (вакуумная) камера	150-200	100-120	$P_и = 0,2(2,0)$ $P_{ост} \le 6,7\ (5 \cdot 10^{-2})$
			Гелиевый щуп			$0,2(2,0) \le P_и \le 0,5(5,0)$

Продолжение таблицы 1

Класс герметичности	Диапазон выявляемых течей		Способ контроля	Условия контроля		
				Осушка объектов с нагревом до температуры, °С		Избыточное давление $P_и$ контрольной среды, МПа (кгс/см^2), или остаточный вакуум в объекте $P_{ост}$, Па (мм.рт.ст.)
	$м^3 \cdot Па/с$ (Вт)	$см^3$/год (по воздуху при разнице давлений 0,1 МПа)		на воздухе	при вакуумировании объекта	
3	Св. $6,6 \cdot 10^{-9}$ до $6,6 \cdot 10^{-8}$	Св. 2,0 до 20,0	Обдув гелием поверхности объекта	150-200	100-120	$P_{ост} \le 6,7(5 \cdot 10^{-2})$
			Галогенный щуп	250-300	100-120	$P_и \ge 0,5(5,0)$ при концентрации фреона не менее 80%
			Пузырьковый			$P_и \ge 2,5(25)$
			Люминесцентно-гидравлический	Не требуется		$2,5(25) \le P_и \le 10(100)$
			Гидравлический с люминесцентным индикаторным покрытием			$P_и \ge 3,0(30,0)$

Продолжение таблицы 1

Класс герметичности	Диапазон выявляемых течей		Способ контроля	Условия контроля		
				Осушка объектов с нагревом до температуры, °С		Избыточное давление $P_и$ контрольной среды, МПа (кгс/см^2), или остаточный вакуум в объекте $P_{ост}$, Па (мм.рт.ст.)
	$м^3 \cdot Па/с$ (Вт)	$см^3$/год (по воздуху при разнице давлений 0,1 МПа)		на воздухе	при вакуумировании объекта	
3	Св. $6{,}6 \cdot 10^{-9}$ до $6{,}6 \cdot 10^{-8}$	Св. 2,0 до 20,0	Люминесцентной проникающей жидкости	Не требуется		По таблице 3
4	Св. $6{,}6 \cdot 10^{-8}$ до $6{,}6 \cdot 10^{-6}$	Св. 20,0 до $2 \cdot 10^3$	Гелиевая (вакуумная) камера	100-120	10-30	$P_и \geq 2 \cdot 10^{-2}$(0,2) $P_{ост} \leq 6{,}7(5 \cdot 10^{-2})$
			Гелиевый щуп			$5 \cdot 10^{-2}$(0,5) $\leq P_и \leq$ 0,1(1,0)
			Обдув гелием поверхности объекта			$P_{ост} \leq 6{,}7(5 \cdot 10^{-2})$
			Галогенный щуп			$P_и \geq$ 0,5 (5,0)
			Пузырьковый			$P_и \geq$ 0,2 (2,0)
				Не требуется		$P_и \geq$ 1,5 (15,0)

Продолжение таблицы 1

Класс герметичности	Диапазон выявляемых течей		Способ контроля	Условия контроля		
				Осушка объектов с нагревом до температуры, °С		Избыточное давление $P_и$ контрольной среды, МПа (кгс/см^2), или остаточный вакуум в объекте $P_{ост}$, Па (мм.рт.ст.)
	$м^3 \cdot Па/с$ (Вт)	$см^3$/год (по воздуху при разнице давлений 0,1 МПа)		на воздухе	при вакуумировании объекта	
4	Св. $6,6 \cdot 10^{-8}$ до $6,6 \cdot 10^{-6}$	Св. 20,0 до $2 \cdot 10^3$	Люминесцентно-гидравлический	Не требуется		0,5(5,0) $\leq P_и \leq$ 2,5 (25,0)
			Гидравлический с люминесцентным индикаторным покрытием			0,5(5,0)$\leq P_и \leq$ 3,0 (30,0)
			Люминесцентной проникающей жидкости			По таблице 3
			Гидравлический			$P_и \geq$ 2,0(20,0)

Продолжение таблицы 1

Класс герметичности	Диапазон выявляемых течей		Способ контроля	Условия контроля		
				Осушка объектов с нагревом до температуры, °С		Избыточное давление $P_и$ контрольной среды, МПа (кгс/см^2), или остаточный вакуум в объекте $P_{ост}$, Па (мм.рт.ст.)
	$м^3 \cdot Па/с$ (Вт)	$см^3$/год (по воздуху при разнице давлений 0,1 МПа)		на воздухе	при вакуумировании объекта	
5	Св. $6{,}6 \cdot 10^{-6}$ до $6{,}6 \cdot 10^{-3}$	Св. $2 \cdot 10^3$ до $4 \cdot 10^5$	Гелиевая (вакуумная) камера	Дренированием жидкости с последующей протиркой сухой тканью или обдувом воздухом		$P_и = 0{,}2(2{,}0)$ $P_{ост} \le 6{,}7(5 \cdot 10^{-2})$
			Гелиевый щуп			$P_и \ge 0{,}1(1{,}0)$
			Обдув гелием поверхности объекта			$P_{ост} \le 6{,}7(5 \cdot 10^{-2})$
			Галогенный щуп			$P_и = 0{,}2(2{,}0)$
			Пузырьковый	Не требуется		$0{,}15(1{,}5) \le P_и \le 1{,}5\ (15{,}0)$
			Местной вакуумной камеры			$P_{ост} \le 1 \cdot 10^3(7{,}5)$
			Люминесцентно-гидравлический			$0{,}1(1{,}0) \le P_и \le 0{,}5\ (5{,}0)$

Продолжение таблицы 1

Класс герметичности	Диапазон выявляемых течей		Способ контроля	Условия контроля		
				Осушка объектов с нагревом до температуры, °С		Избыточное давление $P_и$ контрольной среды, МПа (кгс/см^2), или остаточный вакуум в объекте $P_{ост}$, Па (мм.рт.ст.)
	$м^3 \cdot Па/с$ (Вт)	$см^3$/год (по воздуху при разнице давлений 0,1 МПа)		на воздухе	при вакуумировании объекта	
5	Св. $6,6 \cdot 10^{-6}$ до $6,6 \cdot 10^{-3}$	Св. $2 \cdot 10^3$ до $4 \cdot 10^5$	Гидравлический с люминесцентным индикаторным покрытием	Не требуется		$0,2(2,0) \leq P_и \leq 0,5\ (5,0)$
			Гидравлический			$P_и \geq 0,15(1,5)$
			Смачивание керосином			-
			Налив воды без напора			-

Окончание таблицы 1

Примечания:

1 Допускается применение других способов (методов) контроля, если эти способы (методы) обеспечивают обнаружение течей в диапазоне, соответствующем классу герметичности объекта и по обязательному согласованию с разработчиком настоящего стандарта.

2 Способы люминесцентно-гидравлический и гидравлический с люминесцентным индикаторным покрытием позволяют совместить контроль прочности с контролем герметичности объекта.

3 Контроль герметичности способом:

гелиевой (вакуумной) камеры – по ГОСТ 28517;

гидравлическим – по ОСТ 26-291;

смачивание керосином – по ГОСТ 3242;

налив воды без напора – по ГОСТ 3242.

4 Способ местных вакуумных камер используется при контроле герметичности элементов резервуаров; методика контроля изложена в разделе 7.4 ПБ 03-605-03.

5 Способ гелиевой (вакуумной) камеры позволяет определить степень негерметичности объекта без локализации течи. Локализацию течи следует осуществлять другими способами, приведенными для соответствующего класса герметичности, в том числе, для класса герметичности 1 следует использовать способы, приведенные для класса герметичности 2.

6 Способы и режимы осушки объектов - по таблице 2.

7 Допускается для классов герметичности 2-5 проведение контроля без осушки нагревом, если был исключен контакт объекта с водой и другими жидкостями, дефектоскопическими материалами и т.п., а его хранение соответствовало требованиям 6.3.7

8 Допускается проводить осушку контролируемого участка местным нагревом поверхности до соответствующих температур с одновременным вакуумированием внутренней полости объекта до Рост $\leq$ 6,7 Па ($5 \cdot 10^{-2}$ мм.рт.ст.).

9 Допускается проводить контроль герметичности как в процессе нагрева объекта, так и после его охлаждения до температуры окружающей среды, при этом класс герметичности меняется в соответствии с данной таблицей.

10 Допускается проводить контроль герметичности газовыми способами до гидравлического испытания объекта на прочность, при этом давление газа в объекте не должно превышать 0,5 Рр (Рр - рабочее давление), но не более 0,5 МПа (5 кгс/см^2), а сварные соединения должны быть предварительно проконтролированы неразрушающими методами в объеме, установленном ОСТ 26-291.

Таблица 2 - Способы и режимы осушки объектов

Способ осушки	Нагревательные средства	Температура объекта, °С	Время нагрева, мин (не менее)
1 Вакуумно-температурный с двусторонним вакуумированием объекта до давления 0,133 Па (10^{-3} мм.рт.ст.)	Электропечь, индуктор и т.п.	До 400	10
2 Вакуумно-температурный с вакуумированием объекта до давления 6,7 Па ($5 \cdot 10^{-2}$ мм.рт.ст)	Электропечь, индуктор и т.п.	150-200	60
3 Перегретым паром	Стенды, установки для пропаривания	250-300	10
4 Нагрев при атмосферном давлении	Электропечь, индуктор и т.п.	100-300	10
5 Нагрев горячим воздухом, азотом	Калорифер и т.п.	100-300	10
6 Продувка сухим воздухом по ОСТ 26-03-638		10-30	10
Примечание. Осушку способами 4 и 5 следует осуществлять с одновременным продувом объекта сухим, чистым воздухом или азотом, в том числе из баллонов, при температуре не ниже 100 °С.			

5 ТРЕБОВАНИЯ К УЧАСТКУ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

5.1 Общие требования

5.1.1 Участок контроля герметичности должен располагаться в отапливаемых, изолированных помещениях с естественным и (или) искусственным освещением и приточно-вытяжной вентиляцией в соответствии с требованиями ПОТ РО 14000-003 и ГОСТ 12.1.005.

Приточный воздух с температурой ниже 5°С следует подогревать.

Допускается проводить контроль герметичности на производственных (монтажных) участках при полном соблюдении методики контроля и требований техники безопасности.

5.1.2 Освещение на участке контроля герметичности должно соответствовать нормам освещенности производственных цехов промышленных предприятий.

Светильники следует использовать во взрывозащищенном исполнении.

5.1.3 Помещение участка контроля должно иметь автономные коммуникации трехфазной электросети напряжением 220/380 В с обязательным заземлением.

5.1.4 Участок контроля герметичности должен быть обеспечен сухим, чистым сжатым воздухом или технически чистым азотом давлением 0,5 – 0,6 МПа.

Сжатый воздух должен поступать на участок через влагомаслоотделитель.

5.1.5 На участке должен быть подвод холодной и горячей воды со стоком в канализацию.

5.1.6 Пол и стены в помещении участка должны быть покрыты легко моющимися материалами (метлахской плиткой и т.п.).

5.1.7 Участок контроля должен быть оборудован:

-грузоподъемными механизмами с приспособлениями для строповки объектов и заглушек;

-специальным стендом с роликоопорами или ложементом для установки и крепления объекта, системой подачи контрольной среды в объект и создания в нем соответствующего давления;

-пультом управления стендом;

-защитными устройствами (ограждениями или системой блокировки и сигнализации).

5.1.8 Стенд, при контроле люминесцентно-гидравлическим способом, должен быть дополнительно оснащен:

-автономной системой замкнутой оборотной циркуляции люминесцентного раствора, которую составляют – основная емкость с устройством для перемешивания раствора и измерения его количества (уровня), емкость для сбора сливаемого из объекта раствора, насос для перемещения раствора из сливной емкости в основную, трубопровод с запорной арматурой, соединяющий основную емкость с насосом для создания избыточного давления в объекте и основную емкость со сливной;

-оборудованием для приготовления люминесцентного раствора, состоящим из емкости с устройствами дозирования и перемешивания компонентов, и пробоотборником, трубопровода с запорной арматурой, соединяющего эту емкость с основной емкостью оборотной системы, и насоса, для перемещения раствора из емкости для его приготовления в основную емкость оборотной системы;

-оборудованием для обесцвечивания люминесцентного раствора, состоящим из емкости для приготовления обесцвечивающего состава;

-емкости для обесцвечивания (емкости должны быть с перемешивающими устройствами), трубопровода с запорной арматурой, соединяющего емкости между собой, а также емкость для обесцвечивания со сливной емкостью оборотной системы, и насоса для перемещения обесцвечивающего состава из емкости для его приготовления в емкость для обесцвечивания. Емкость для обесцвечивания должна иметь сток в канализацию с запорной арматурой.

5.1.9 Помещение участка контроля герметичности газовыми способами должно быть оборудовано системой замкнутой оборотной циркуляции контрольного газа (смеси), а также дренажной системой для удаления газа (смеси) из объекта, исключающей его утечку в воздушный бассейн помещения.

Примечание. Точка выброса воздушно-гелиевой смеси в атмосферу, при сбросе избыточного давления или удалении этой смеси из контролируемого объекта через дренажную систему, должна располагаться выше уровня крыши помещения контроля не менее чем на один метр.

5.1.10 Участок контроля герметичности должен быть оборудован установкой для осушки контролируемого объекта согласно таблице 2 (при необходимости).

5.1.11 Участок контроля герметичности масс-спектрометрическим методом (гелиевыми течеискателями) должен соответствовать требованиям ГОСТ 28517 и РД 24.200.11.

5.1.12 Участок контроля герметичности пузырьковыми способами должен соответствовать требованиям РД 24.200.11.

5.1.13 На участке контроля герметичности должны быть установлены шкафы (стеллажи) для хранения инструмента, приспособлений, дефектоскопических и вспомогательных материалов, документации.

5.1.14 Состав и размещение оборудования участка контроля герметичности должны обеспечивать технологическую последовательность операций и соответствовать требованиям раздела 8.

5.2 Оснащение участка контроля герметичности

5.2.1 Участок контроля герметичности должен быть оснащен:

-трубопроводами и запорной арматурой;

-съемными технологическими заглушками с прокладками.

5.2.2 Участок контроля герметичности масс-спектрометрическим методом должен быть оснащен:

-течеискателем гелиевым типа ПТИ-10, ТИ 1-14 и т.п.;

-течами эталонными типа Гелит-1;

-пистолетами для обдува контролируемого объекта, укомплектованными резиновыми камерами и сменными наконечниками;

-манометрами, мановакуумметрами с диапазоном 0-1,0 МПа (0-10 кгс/см^2);

-вакуумметрами типа ВИТ-2, ВИТ-3 и т.п.;

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

-насосами форвакуумными типа ВН-461, ВН-2 или аналогичными, в зависимости от объема контролируемого объекта;

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

-трубками резиновыми вакуумными;

-вентилями вакуумными;

-азотом техническим;

-гелием техническим;

-смазкой вакуумной.

5.2.3 Участок контроля герметичности галогенным методом должен быть оснащен:

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

-течами типа Галот-1;

-манометрами типа МТИ с диапазоном 0-1,0 МПа (0-10 кгс/см^2);

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

-вентилями хладоновыми (фреоновыми);

-предохранительными клапанами:

-шлангами резиновыми;

-спиртом техническим;

-хладоном-22 (фреоном -12,-22).

5.2.4 Участок контроля герметичности жидкостными способами с применением люминофоров должен быть оснащен:

-осветителем люминесцентной диагностики типа ОЛД-41 или облучателем типа КД-31Л и т.п.;

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

-газоразрядными лампами типа УФО-4А и т.п.;

-манометрами;

-термометром со шкалой от 0 до +100°С;

-влагораспылителем, обеспечивающим распыление воды до капель размером не более 0,2 мм (при контроле люминесцентно-гидравлическим способом);

-набором волосяных кистей для нанесения люминесцентного индикаторного покрытия (при контроле гидравлическим способом с люминесцентным индикаторным покрытием);

-набором щетинных щеток для удаления люминесцентного индикаторного покрытия с контролируемой поверхности (при контроле гидравлическим способом с люминесцентным индикаторным покрытием);

-динатриевой (аммониевой) солью флуоресцеина или флуоресцеином ($C_{20}H_{12}O_5$).

5.3 Рабочее место контроля герметичности должно отвечать требованиям действующих на предприятии инструкций по технике безопасности.

6 ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

6.1 Подготовка оборудования для контроля

6.1.1 Оборудование, приборы для контроля герметичности перед началом работы следует проверить на работоспособность.

6.1.2 Чувствительность течеискателей (гелиевых, галогенных) должна соответствовать их паспортным данным.

6.1.3 Чувствительность течеискателя следует определять перед началом и после окончания контроля герметичности объекта.

В случае, если чувствительность течеискателя после контроля герметичности объекта стала ниже, указанной в паспорте на прибор, контроль следует повторить.

6.1.4 Настройку, градуировку и проверку чувствительности течеискателя следует проводить по соответствующим калиброванным течам согласно техническому описанию и инструкции по эксплуатации прибора.

6.1.5 Чувствительность гелиевого течеискателя следует определять при рабочем давлении в камере масс-спектрометра.

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

6.1.6 Перед контролем герметичности способом гелиевого щупа все соединения установки для контроля должны быть проверены способом обдува при закрытом положении щупа, а часть установки, предназначенную для подачи гелия в объект, следует проверить способом гелиевого щупа при давлении гелия не менее 1 МПа (10 кгс/см^2).

6.1.7 Шланг из вакуумной резины, соединяющий щуп с течеискателем, следует промыть водным раствором щелочи концентрацией 15 %, чистой проточной водой и осушить спиртом этиловым ректификованным техническим; наружную поверхность шланга следует протереть тканевой салфеткой, смоченной касторовым маслом (с целью уменьшения газоотделения).

6.1.8 Установка для контроля герметичности способом галогенного щупа должна быть проверена на прочность гидравлическим испытанием давлением 1,6 МПа (16 кгс/см^2) и на герметичность пузырьковым способом согласно 7.6 или способом галогенного щупа согласно 7.3.

6.1.9 Трубопроводы установки для контроля герметичности пузырьковым способом, подводящие воздух (газ) в объект, следует продуть сухим чистым сжатым воздухом давлением 0,2-0,6 МПа (2-6 кгс/см^2), но не более 20% от пробного давления, в течение 2 мин.

6.2 Приготовление, проверка качества, хранение и утилизация материалов для контроля

6.2.1 Рабочий раствор для контроля герметичности люминесцентно-гидравлическим способом, следует готовить в объеме, соответствующем

объему основной емкости системы замкнутой оборотной циркуляции этого раствора.

Состав, расчет количества и компонентов, приготовление рабочего раствора приведены в приложении Б.

Качество рабочего раствора следует проверять перед каждым заполнением контролируемого объекта методом сравнения яркости свечения в лучах ультрафиолетового света пробы раствора из основной емкости оборотной системы с эталонной пробой.

Рабочий раствор, свечение которого не соответствует эталонной пробе, следует заменить, а отработанный раствор - удалить в специальную емкость для обесцвечивания замкнутой оборотной системы циркуляции раствора.

Состав, расчет количества обесцвечивающих компонентов, процесс и проверка качества обесцвечивания приведены в приложении В.

6.2.2 Фильтровальная бумага (ткань) должна быть сухой и чистой. Не допускается использовать бумагу (ткань) с жировыми пятнами и другими загрязнениями.

6.2.3 Индикаторная суспензия (для контроля герметичности способом гидравлическим с люминесцентным индикаторным покрытием) должна представлять собой однородную массу без комков и посторонних включений.

Качество индикаторной суспензии следует определять после ее приготовления и перед проведением контроля герметичности методом нанесения на контрольный образец.

Индикаторная суспензия, качество которой не соответствует предъявляемым требованиям, должна быть заменена.

Индикаторная суспензия должна храниться в герметичной, небьющейся таре.

Состав, расчет количества компонентов, приготовление индикаторной суспензии приведены в приложении Г.

6.2.4 Индикаторная бумага (ткань) должна быть сухой, чистой и (или) равномерно окрашенной (после пропитки индикаторным раствором) без замятин и сгибов.

Качество индикаторной бумаги (ткани) следует определять после ее приготовления и перед проведением контроля герметичности в лучах ультрафиолетового света.

Не допускаются светящийся фон, точки, полосы, пятна и т.п. Индикаторная бумага (ткань), качество которой не соответствует предъявляемым требованиям, должна быть заменена.

Индикаторная бумага (ткань) должна храниться в специальной небьющейся, герметичной таре, свернутая в рулоны.

Приготовление индикаторной бумаги (ткани) приведено в приложении Д.

6.2.5 Пенообразующий раствор, для контроля герметичности пузырьковым способом (обмыливанием контролируемой поверхности), должен быть однородным. Не допускается наличие в растворе нерастворенного осадка.

Рекомендуемые составы пенообразующих растворов приведены в приложении Е.

Состав раствора следует выбирать в зависимости от температуры окружающей среды при контроле герметичности объекта.

6.3 Подготовка объекта к контролю герметичности

6.3.1 Объект должен быть установлен и закреплен на специальном стенде для контроля.

6.3.2 Поверхность объекта должна соответствовать требованиям пунктов 3.12 и 3.13 настоящего стандарта.

6.3.3 Загрязнения с наружной поверхности объекта следует удалять чистой, сухой ветошью, при необходимости, смоченной растворами моющих средств или органическими растворителями (бензином, ацетоном, спиртобензиновой смесью).

6.3.4 Чистота поверхности, при контроле с использованием люминофоров, должна быть проверена осмотром этой поверхности в лучах ультрафиолетового света.

Наличие светящегося фона, точек, пятен, полос и т.п. не допускается.

6.3.5 Внутренняя поверхность объекта, при необходимости, должна быть очищена от загрязнений органическим растворителем, в том числе: хладоном-113, спиртом, бензином, ацетоном и т.п., заполняющим не менее 10% свободного объема объекта, барботированием этого растворителя или кантованием объекта.

6.3.6 Внутренняя полость объекта после очистки растворителем должна быть продута чистым, сухим сжатым воздухом или азотом до полного удаления паров растворителя.

6.3.7 Объект, подвергавшийся контакту с водой или другими жидкостями, перед контролем герметичности следует осушить одним из способов, приведенных в таблице 2, с учетом класса герметичности этого объекта по таблице 1.

Осушку объекта следует проводить непосредственно перед контролем герметичности.

В случае невозможности проведения контроля герметичности непосредственно после осушки объекта, контролируемые участки должны быть защищены от возможных загрязнений и жидких сред.

Транспортирование осушенных объектов из одного помещения в другое не рекомендуется.

6.3.8 Отверстия и фланцевые выходы объекта перед проведением контроля герметичности должны быть заглушены.

7 ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

7.1 Контроль герметичности способами обдува и щупа следует проводить в помещении, исключающем любые движения воздуха.

7.2 Способ обдува гелием поверхности объекта

7.2.1 Объект следует подключить к течеискателю и вакуумировать до остаточного давления 6,7 Па ($5 \cdot 10^{-2}$мм.рт.ст.).

7.2.2 Дроссельный клапан течеискателя открыть, отключить систему вспомогательной откачки воздуха и провести обдув наружной поверхности объекта гелием.

Обдув следует начинать с мест присоединения системы вспомогательной откачки воздуха к течеискателю.

Обдув объекта следует начинать с верхних участков, постепенно перемещаясь к нижним, при этом рекомендуется установить сильную струю гелия, охватывающую большую площадь поверхности.

Сквозной дефект (течь) выявляется по увеличению показаний выносного пульта управления (ВПУ) течеискателя в соответствии с паспортными данными прибора.

В случае обнаружения течи, следует уменьшить струю гелия (скорость перемещения обдувателя по поверхности объекта не должна превышать 0,1 м/мин), определить и отметить место расположения дефекта.

Допускается проводить контроль герметичности при включенной системе вспомогательной откачки, если невозможно выдержать необходимое давление внутри объекта.

После выявления течей с большим натеканием и их устранения следует провести повторный контроль объекта с целью обнаружения течей с малой величиной натекания.

Расчет величины натекания следует проводить по формуле, приведенной в техническом описании течеискателя.

7.3 Способ гелиевого (галогенного) щупа

7.3.1 Шланг, соединяющий щуп с течеискателем, при закрытом щупе, вакуумировать в течение 15-20 мин.

Рабочее давление в шланге следует устанавливать одновременной регулировкой щупа и дроссельного клапана течеискателя.

7.3.2 Щуп течеискателя следует отрегулировать 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.).

Вспомогательный вакуумный насос должен обеспечивать скорость вакуумирования 1-3 л/с, не более.

7.3.3 Объект вакуумировать до давления не выше $13{,}3 \cdot 10^2$Па (10 мм.рт.ст.) и заполнить контрольным газом (гелием, фреоном, воздушно-фреоновой смесью) до давления, необходимого при контроле герметичности объекта.

Допускается заполнять объект контрольным газом методом вытеснения воздуха, при этом, гелий следует подавать с верхнего участка объекта, а фреон - с нижнего, контролируя заполнение щупом течеискателя у штуцера, расположенного с противоположной стороны от штуцера ввода газа.

Концентрация гелия на выходе из объекта должна быть не менее 50 % (щуп течеискателя должен быть отрегулирован по эталонной течи).

Концентрация фреона в контрольной газовой смеси должна быть не ниже 10 % и обеспечивать выявляемость течей, соответствующую классу герметичности объекта.

7.3.4 Контроль герметичности объекта следует осуществлять перемещая щуп течеискателя по его поверхности с постоянной скоростью не превышающей 0,1 м/мин, при этом щуп должен находиться в непосредственном соприкосновении с поверхностью (удаление щупа от поверхности на 5 мм снижает выявляемость течей примерно в 15 раз).

Контроль следует начинать с нижних участков объекта при масс-спектрометрическом способе (гелием), и - с верхних участков - при способе галогенного щупа, с постепенным переходом к другим участкам.

7.3.5 Места расположения выявленных течей следует отметить мелом или другим способом, принятом на предприятии.

7.3.6 Контрольный газ после проведения контроля герметичности следует удалить из объекта в замкнутую оборотную систему циркуляции данного газа.

Допускается проводить удаление гелия и воздушно-гелиевой смеси в атмосферу с соблюдением требований 5.1.9.

7.3.7 Объект, после удаления фреона или воздушно-фреоновой смеси, следует продуть сухим, чистым сжатым воздухом или азотом до полного удаления следов данного газа.

Контроль удаления газа из объекта следует проводить щупом течеискателя у выходного штуцера.

7.4 Способ люминесцентно-гидравлический

7.4.1 Объект следует заполнить рабочим раствором согласно пункту 6.2.1 до полного вытеснения воздуха, в порядке, принятом при контроле гидравлическим методом.

Не допускается наличие рабочего раствора на наружной поверхности объекта.

Рабочий раствор, попавший на поверхность, следует немедленно удалить чистой водой, и осмотреть эту поверхность в лучах ультрафиолетового света.

Не допускается наличие светящихся точек, пятен, полос, фона и т.п.

Примечание. Высохший рабочий раствор следует удалять чистой ветошью, смоченной водным раствором аммиака концентрацией 1-3 %.

Вода, использованная при удалении рабочего раствора с поверхности объекта, должна быть собрана в специальную емкость для обесцвечивания системы замкнутой оборотной циркуляции.

7.4.2 Участки, недоступные для осмотра, следует закрыть фильтровальной бумагой (тканью) согласно пункту 6.2.2 в один - два слоя и закрепить бумагу (ткань), обеспечивая плотное прилегание ее во всех точках контролируемой поверхности.

7.4.3 Пробное давление рабочего раствора должно быть равным пробному давлению контроля гидравлическим методом, указанному в конструкторской документации на объект.

Не допускается протирать наружную поверхность объекта после создания давления в объекте и до окончания контроля герметичности.

7.4.4 Время выдержки объекта под пробным давлением рабочего раствора должно быть не менее, для толщин контролируемого материала:

до 4 мм - 15 мин;

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

Время выдержки при контроле герметичности крепления труб в трубных решетках может быть увеличено до 1 ч.

7.4.5 Фильтровальную бумагу (ткань), после выдержки объекта под давлением следует снять и осмотреть в лучах ультрафиолетового света.

Расположение течи определяется по наличию светящегося индикаторного следа.

7.4.6 Осмотр поверхности контролируемого объекта в лучах ультрафиолетового света следует проводить в условиях полного или частичного затемнения контролируемого участка, после снижения давления в объекте до рабочего.

Время выдержки объекта под рабочим давлением не ограничено.

Допускается осмотр поверхности объекта проводить при давлении, сниженном до атмосферного.

7.4.7 Осмотр следует проводить в два этапа:

первый этап (без увлажнения поверхности) обеспечивает выявление течей с натеканием $1{,}33 \cdot 10^{-1}$ $м^3 \cdot Па/с$ ($1 \cdot 10^{-3}$ л·мкм/с) и более;

второй этап (с увлажнением поверхности) обеспечивает выявление течей с натеканием менее $1{,}33 \cdot 10^{-1}$ $м^3 \cdot Па/с$ ($1 \cdot 10^{-3}$ л·мкм/с).

Осмотр на втором этапе следует проводить непосредственно после увлажнения поверхности.

7.4.8 Увлажнение поверхности объекта следует осуществлять влагораспылителем, расположенным на расстоянии 0,3-0,5 м от поверхности с наклоном конуса распыла к этой поверхности под углом 35-45°.

Длительность увлажнения при использовании влагораспылителя непрерывного действия должна быть 8-10 с.

Количество нагнетаний при использовании влагораспылителя периодического действия должно быть 15-20 непрерывно.

Допускается осуществлять распыление влаги с использованием чистого, сухого сжатого воздуха.

7.4.9 Место расположения течи следует отметить мелом или другим способом, принятым на предприятии.

7.4.10 Повторный контроль герметичности, при необходимости уточнения или подтверждения результатов первичного контроля, следует проводить после тщательной очистки поверхности объекта от рабочего раствора согласно требованиям 7.4.1.

Время выдержки объекта под пробным давлением в этом случае должно быть не менее 60 мин.

Контроль следует проводить с увлажнением поверхности.

7.4.11 Объект, при необходимости, после проведения контроля следует отмыть от рабочего раствора чистой водой под избыточным давлением 0,02-0,03 МПа (0,2-0,3 кгс/см^2).

Вода, использованная для промывки объекта, должна быть собрана в специальную емкость для обесцвечивания системы замкнутой оборотной циркуляции рабочего раствора.

Запрещается использовать для промывки объекта обесцвеченный раствор.

7.5 Способ гидравлический с люминесцентным индикаторным покрытием

7.5.1 Контроль с люминесцентным индикаторным покрытием следует проводить при температуре окружающей среды не ниже 10°С и относительной влажности не выше 70 %.

Допускается проводить контроль при относительной влажности до 90 % при этом, температура воды в объекте должна быть на 5°С выше температуры окружающей среды.

7.5.2 Объект следует заполнять водой до полного вытеснения воздуха, в порядке, принятом при контроле гидравлическим методом.

Не допускается наличие влаги на поверхности объекта.

7.5.3 Индикаторное покрытие (индикаторную суспензию согласно пункта 6.2.3) следует наносить на сухую контролируемую поверхность мягкой кистью тонким, равномерным слоем.

7.5.4 Качество индикаторного покрытия следует проверить после его высыхания в лучах ультрафиолетового света.

Не допускается наличие светящегося фона, точек, пятен, полос, и т.п.

7.5.5 Участки, недоступные для осмотра, следует закрыть индикаторной бумагой (тканью) по пункту 6.2.4 согласно требованиям 7.4.2.

7.5.6 Процесс создания избыточного давления в объекте и выдержка объекта под давлением должны соответствовать требованиям 7.4.3 и 7.4.4.

7.5.7 Осмотр контролируемых поверхностей следует проводить в соответствии с требованиями 7.4.6.

7.5.8 Индикаторную бумагу (ткань), после выдержки объекта под давлением, следует снять и осмотреть в лучах ультрафиолетового света.

Расположение течи определяется по наличию светящегося индикаторного следа.

7.5.9 Места расположения течей следует отметить в соответствии с требованиями 7.4.9.

7.5.10 Индикаторное покрытие после проведения контроля следует удалить с поверхности объекта щеткой, сухой ветошью.

7.5.11 Повторный контроль герметичности, при необходимости уточнения или подтверждения его результатов, следует проводить после очистки поверхности объекта от индикаторного покрытия и нанесения нового слоя покрытия на контролируемые поверхности.

Время выдержки объекта под пробным давлением в этом случае должно быть не менее 60 мин.

Примечание. Повторный контроль снижает выявляемость дефектов вследствие уменьшения скорости фильтрации воды через течь.

7.6 Способ пузырьковый

7.6.1 Объект, подлежащий контролю герметичности с чувствительностью $6{,}6 \cdot 10^{-4}$ $м^3 \cdot Па/с$ и выше, после испытания на прочность гидравлическим давлением и обезжиривания, должен быть осушен соответствующим способом по таблице 2.

7.6.2 Трубопроводы системы подачи воздуха в контролируемый объект, перед их подключением к входным штуцерам объекта, следует продуть чистым, сухим сжатым воздухом под давлением 0,2- 0,6 МПа, но не более 20% от пробного давления для данного объекта, в течение 2 мин.

7.6.3 Воздух в объект должен поступать плавно и равномерно до создания в объекте пробного давления, предусмотренного нормативно-технической документацией.

7.6.4 Величина пробного давления должна обеспечивать запас прочности по пределу текучести материала объекта не менее 1,2 при температуре 20°С.

7.6.5 Время выдержки объекта под пробным давлением должно соответствовать требованиям ПБ 03-576-03.

7.6.6 Контроль герметичности с обмыливанием контролируемой поверхности объекта следует проводить, используя пенообразующие составы согласно пункту 6.2.5.

Пенообразующий состав следует наносить на наружную поверхность объекта мягкой кистью, равномерным слоем, не допуская образования воздушных пузырьков.

Место течи определяется визуально, по возникновению воздушных пузырьков на обмыленной поверхности.

7.6.7 Контроль герметичности способом «аквариума» следует проводить, поместив объект в ванну с водой.

Допускается введение в воду алюмоаммониевых квасцов, для повышения прозрачности воды, и бихромата калия (хромпика) ($K_2Cr_2O_7$) как ингибитора коррозии из расчета: на 10л воды - алюмоаммониевых квасцов – 1,7г, бихромата калия - 50г.

Температура воды в ванне должна быть не ниже 10°С.

Толщина слоя воды над верхней точкой объекта, находящегося под пробным давлением, должна быть не менее 200 мм.

Осмотр объекта следует проводить через стекла в стенках ванны или, используя дистанционные оптические устройства.

Место течи определяется визуально, по наличию воздушных пузырьков на поверхности объекта.

7.7 Способ люминесцентных проникающих жидкостей

7.7.1 Рабочие составы для контроля герметичности люминесцентными проникающими жидкостями и способы их приготовления приведены в приложении Д.

7.7.2 Люминесцентную проникающую жидкость следует наносить на обратную сторону контролируемой поверхности мягкой кистью, обильно смачивая поверхность, не допуская высыхания жидкости в течение времени, указанного в таблице 3.

Таблица 3 - Время выдержки объекта в контакте с люминесцентными проникающими жидкостями

Класс герметичности	Толщина металла, мм					
	До 0,5	Св. 0,5 до 1,0	Св. 1,0 до 5,0	Св. 5,0 до 10,0	Св. 10,0 до 20,0	Св. 20,0 до 40,0
	Время выдержки, мин					
3	11	21	65	210	420	840
4	9	18	60	180	360	720
5	2	3	15	30	60	120

7.7.3 Адсорбирующее покрытие следует наносить на контролируемую поверхность со стороны, противоположной той, на которую была нанесена проникающая жидкость, мягкой кистью равномерным, тонким слоем, непосредственно после нанесения проникающей жидкости.

7.7.4 Контролируемая поверхность, после нанесения адсорбирующего покрытия, должна быть осушена до полного высыхания покрытия струёй воздуха или азота с температурой 70-80 °С.

7.7.5 Осмотр контролируемой поверхности в лучах ультрафиолетового света следует проводить со стороны адсорбирующего покрытия, после высыхания покрытия, в условиях полного или частичного затемнения контролируемого участка, освещенность которого не должна превышать 10 лк.

Расположение течи определяется по наличию светящегося пятна, полосы и т.п.

7.8 Способ местной вакуумной камеры

7.8.1 Форма вакуумной камеры должна соответствовать форме контролируемого участка: для листовых конструкций – плоская; для угловых – угловая; для кольцевых - кольцевая и т.д.

7.8.2 Контроль герметичности следует проводить, используя пенообразующие составы по приложению Е.

Пенообразующий состав следует наносить на контролируемую поверхность согласно требованиям пункта 7.6.6 настоящего стандарта.

7.8.3 Вакуумную камеру следует устанавливать на контролируемую поверхность с нанесенным пенообразующим составом.

Полость вакуумной камеры следует вакуумировать до остаточного давления согласно таблице 1 вакуумным насосом, соединенным с камерой.

Место течи определяется визуально, через окно в вакуумной камере, по возникновению воздушных пузырьков на контролируемой поверхности.

7.9 Оформление результатов контроля

7.9.1 Результаты контроля герметичности объекта следует занести в журнал контроля и (или) оформить актом (протоколом, заключением и т.п.) по форме принятой на предприятии.

8 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 Работы по контролю герметичности должны проводиться с обязательным соблюдением требований РД 24.200.11 и РД 26-12-29.

8.2 Правила техники безопасности и инструкция по контролю герметичности должны находиться на рабочем месте каждого участка контроля.

Приложение А
(справочное)

Таблица А.1 - Переходные коэффициенты для единиц потока газа

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

Приложение Б
(рекомендуемое)

Состав, расчет количества и компонентов, приготовление рабочего раствора для люминесцентно-гидравлического способа контроля

Рабочий раствор для контроля герметичности люминесцентно-гидравлическим способом, представляет собой водный раствор динатриевой или аммониевой соли флуоресцеина концентрацией 0,05 % (0,5г соли флуоресцеина на 1 л воды).

Динатриевая соль флуоресцеина поставляется в готовом виде.

Аммониевая соль флуоресцеина получается в результате соединения флуоресцеина с водным раствором аммиака концентрацией 25 % 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 необходимо:

флуоресцеина ($C_{20}H_{12}O_5$) - 0,9 кг;

водного раствора аммиака концентрацией 25 % - 0,85 л.

Для получения люминесцентного (рабочего) раствора концентрацией 0,05% заданного объема - «X» $м^3$ необходимо:

(«X»·0,5) = «Y» л аммониевой соли флуоресцеина

Для получения «Y» л аммониевой соли флуоресцеина необходимо:

флуоресцеина - (0,9·«Y») = «Z» кг;

водного раствора аммиака концентрацией 25 % - (0,85· «Y») = «F»л

Флуоресцеин, порциями по 0,5-1,0 кг, следует растереть или перемолоть и смешать с соответствующим количеством раствора аммиака до образования однородной массы. Полученную массу разбавить водой до жидкого состояния и отфильтровать через сито или марлю. Раствор ввести в заданный объем воды в основной емкости системы замкнутой оборотной циркуляции рабочего раствора и перемешать.

Приложение В
(рекомендуемое)
Состав, расчет количества обесцвечивающих компонентов, процесс и проверка качества обесцвечивания

Обесцвечивание отработанного люминесцентного раствора осуществляется введением в раствор жидкой фазы суспензии хлорной извести и сульфата натрия.

Для обесцвечивания 1 $м^3$ люминесцентного раствора необходимо:

жидкой фазы суспензии хлорной извести - 30 л;

сульфата натрия - 1,8 кг.

Компоненты следует ввести в обесцвечиваемый люминесцентный раствор, находящийся в специальной емкости для обесцвечивания системы замкнутой оборотной циркуляции рабочего раствора, тщательно перемешать полученный раствор и выдержать не менее 2 ч, периодически, через каждые 0,5 ч, перемешивая (до полного обесцвечивания раствора).

Качество обесцвечивания следует проверить на пробе раствора высотой 200 мм, налитого в стеклянный цилиндр.

Не допускается наличие видимой окраски раствора и (или) его свечение при ультрафиолетовом облучении.

Обесцвеченный раствор следует слить в канализационную сеть.

Запрещается слив в канализационную сеть не обесцвеченного раствора.

Для получения 30 л жидкой фазы суспензии хлорной извести необходимо:

хлорной извести в порошке - 10 $дм^3$;

воды - 40 л.

Комки хлорной извести следует растереть в порошок с величиной зерен не более 2 мм, необходимое количество полученного порошка засыпать в емкость для приготовления обесцвечивающей суспензии, залить водой, перемешать и выдержать (для отстоя) не менее 24 ч.

Температура воды и суспензии в течение всего процесса приготовления должна быть не ниже 15 °С.

Жидкую фазу суспензии следует отделить от нерастворенного осадка.

Приложение Г
(рекомендуемое)
Состав, расчет количества компонентов, приготовление индикаторной суспензии

Индикаторная суспензия для контроля герметичности способом гидравлическим с люминесцентным индикаторным покрытием представляет собой спиртовой раствор динатриевой соли флуоресцеина концентрацией 0,3%, крахмала и декстрина.

На 1л этилового спирта необходимо:

соли флуоресцеина – 3 г;

крахмала – 300 г;

декстрина- 50 г.

Компоненты следует тщательно перемешать до получения однородной массы.

Не допускается наличие в полученной массе твердых частиц, расслоений и т.п.

Динатриевая соль флуоресцеина, крахмал и декстрин, перед приготовлением индикаторной суспензии, должны быть просушены при температуре 100-120°С в течение 6-8 ч (до достижения сыпучести).

Взвешивание крахмала и декстрина следует проводить после операции просушивания.

Приложение Д
(рекомендуемое)
Приготовление индикаторной бумаги (ткани)

Индикаторная бумага (ткань) представляет собой полосы соответствующей длины и ширины (в зависимости от размеров контролируемой зоны), пропитанные спиртовым раствором динатриевой соли флуоресцеина концентрацией 0,3 %.

На 1 л этилового спирта - 3 г соли флуоресцеина.

Полосы бумаги (ткани) перед пропиткой должны быть просушены при температуре 70-80 °С в течение 2 ч.

Раствор перед пропиткой полос следует тщательно перемешать.

Пропитка полос должна проводиться способом протягивания полосы в слое раствора в специальной ванночке.

Полосы бумаги (ткани) после пропитки следует просушить до полного испарения влаги и появления равномерного желтого окраса.

Индикаторная бумага (ткань) должна храниться в специальной небьющейся, герметичной таре.

Приложение Е
(Рекомендуемое)
Составы пенообразующих растворов

Пенообразующие растворы, для контроля герметичности пузырьковым способом (обмыливанием контролируемой поверхности), представляют собой водные растворы хлористых солей натрия, кальция, мыла, экстракта лакричного корня, в отдельных случаях с добавлением эмульгатора ОП-7 или ОП-10.

Таблица Е.1 - Составы пенообразующих растворов, в зависимости от температуры окружающей среды при проведении контроля герметичности

№ состава	Температура окружающей среды, °С	Компоненты состава, г						
		NaCl	$CaCl_2$	ОП-7 (ОП-10)	экстракт лакричного корня*	глицерин	мыло	
							туалетное	хозяйственное
1	От 5 до 50	-	-	-	-	-	50	-
2	" 5 " 50	-	-	-	-	5	-	30
3	" 5 " 50	-	-	-	50	-	-	-
4	От 0 до -5вкл.	83	100	-	15	-	-	-
5	Ниже -5 до -10	170	170	-	15	-	-	-
6	" -5 " -10	-	502	151	-	-	-	-
7	Ниже -10 до -15	122	220	-	15	-	-	-
8	" -10 " -15	-	786	198	-	-	-	-
9	Ниже -15 до -20	290	263	-	15	-	-	-
10	" -15 " -30	-	1000	222	-	-	-	-
11	" -20 " -25	-	303	-	15	-	-	-
12	" -25 " -30	-	329	-	15	-	-	-
13	" -30 " -35	-	366	-	15	-	-	-

Примечания:
1 Количество хлористой соли указано в расчете на 1 л воды.
2 Мыло хозяйственное должно быть концентрацией 65 %.
3 *Количество сухого экстракта лакричного корня.

Состав раствора экстракта лакричного корня:

- сухой экстракт – 1 кг;
- вода питьевая – 0,5 л.

Приготовление пенообразующих растворов: мыло или экстракт солодкового корня ввести в теплую воду и тщательно перемешать до полного растворения.

УКД 620. 165.29 Т 59
Ключевые слова: сосуды, аппараты, трубопроводы, соединения сварные, разъемные, контроль герметичности, способы

gost.e-ecolog.ru