

РД 26.260.011-99

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

РАСЧЕТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМ ГЕРМЕТИЧНОСТИ
СОСУДОВ И АППАРАТОВ

ОАО "ВНИИПТхимнефтеаппаратуры"	
Данная копия является подлинным документом	
Дата	29.09.2008
Подпись	<i>М.</i>



ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

РД 26.260.011-99

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

РАСЧЕТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМ ГЕРМЕТИЧНОСТИ
СОСУДОВ И АППАРАТОВ

Генеральный директор ОАО
"ВНИИПТхимнефтеаппаратуры"

Заведующий отделом
стандартизации

Заведующий отделом No 29

Заведующий лабораторией No 56

Руководитель разработки,
старший научный сотрудник

Инженер-технолог II кат.

Инженер по стандартизации I кат.

В.А. Панов

В.Н. Заруцкий

С.Я. Лучин

Л.В. Овчаренко

В.П. Новиков

Н.К. Ламина

З.А. Лукина

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
по научно-производственной деятельности
ОАО "НИИХИММАШ"

В.В. Раков

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ОАО "Волгоградский научно-исследовательский и проектный институт технологии химического и нефтяного аппаратостроения" (ОАО "ВНИИПТхимнефтеаппаратуры").

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Техническим комитетом № 260 "Оборудование химическое и нефтегазоперерабатывающее" Листом Утверждения от 24 июня 1999 г.

3 ВЗАМЕН "Методики расчетного определения норм герметичности сосудов и аппаратов".

4 ПЕРЕИЗДАНИЕ 2000 г. июль с ИЗМЕНЕНИЕМ № 1, утвержденным Листом Утверждения от 27 июня 2000 г.

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Общие положения	2
4 Определение нормы герметичности для сосуда, установленного в помещении	4
5 Определение нормы герметичности для сосуда, аппарата, установленного на открытой площадке	4
6 Определение нормы герметичности сварных и разъемных соединений	5
Приложение А Значения предельно допустимой концентрации рабочего вещества в воздухе рабочей зоны в зависимости от класса опасности данного вещества по ГОСТ 12.1.007	6
Приложение Б Значения кратности воздухообмена для производственных помещений	7
Приложение В Классы негерметичности уплотнений и соответствующие им удельные утечки	10
Приложение Г Распределение допуска на негерметичность	11
Приложение Д Примеры расчета нормы герметичности сосуда, аппарата	12

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

РАСЧЕТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМ ГЕРМЕТИЧНОСТИ СОСУДОВ И АППАРАТОВ

Дата введения 1999-07-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий руководящий документ предназначен для установления норм при проектировании и испытаниях на герметичность сосудов и аппаратов, изготавливаемых по ОСТ 26-291 и может быть использован для любого другого оборудования, подконтрольного Госгортехнадзору России, при условии соблюдения требований ПБ 03-108, ПБ 09-170, ПБ 10-115, СНиП 3.05.05.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

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

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

ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 26790-85 Техника течеискания. Термины и определения
ОСТ 26-291-94 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия

ОСТ 26-11-14-88 Сосуды и аппараты, работающие под давлением. Газовые и жидкостные методы контроля герметичности

СН 245-71 Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий

СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы

ПБ 03-108-96 Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов

ПБ 09-170-97 Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств

ПБ 10-115-96 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением

ПНАЭГ-7-010-89 Оборудование и трубопроводы АЭУ. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля

ВСН 21-77 Инструкция по проектированию отопления и вентиляции нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий

Средства защиты в машиностроении. Расчет и проектирование. Справочник.-1989

Уплотнения и уплотнительная техника. Справочник.-1986

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Вещества, обращающиеся и выделяющиеся в воздух рабочей зоны предприятий химической, нефтехимической, нефте- и газоперерабатывающей промышленности в случае нарушения герметичности сосудов, аппаратов и трубопроводов, подразделяются на 4 класса опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007.

Одним из основных показателей, определяющих класс опасности вещества по ГОСТ 12.1.007 является его предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны, определяемая по ГОСТ 12.1.005.

3.2 При нормальной работе оборудования и вентиляции содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны должно быть меньше или равно предельно допустимой концентрации этих веществ по ГОСТ 12.1.005.

При установке технологического оборудования на открытой площадке, что характерно для большинства нефте-газоперерабатывающих предприятий, вентиляция рабочей зоны зависит от атмосферных условий на территории предприятия и физических свойств выделяющегося вредного вещества.

3.3 Норма герметичности сосуда, аппарата в соответствии с ГОСТ 26790 определяется как наибольший суммарный расход вещества через течи, обеспечивающий работоспособное состояние сосуда, аппарата и установленный нормативно-технической документацией на данный сосуд, аппарат.

Норма герметичности измеряется в единицах газового потока:

$$B = (\Delta V / \tau) \cdot P = (\Delta P / \tau) \cdot V, \quad (1)$$

где B - расход газа через сквозной микроканал, $\text{м}^3 \cdot \text{Па} / \text{с}$;

$\Delta V / \tau$ - объемный расход газа, $\text{м}^3 / \text{с}$;

P - давление в сосуде, Па ;

$\Delta P / \tau$ - изменение давления в сосуде, $\text{Па} / \text{с}$;

V - объем сосуда, м^3

В атомном машиностроении (ПНАЭГ-7-010) и в химическом и нефтяном машиностроении (ОСТ 26-11-14) установлены классы герметичности сосудов, аппаратов и их соединений, которые различаются максимальными значениями суммарных характеристик обнаруживаемых сквозных дефектов (см.табл.1 ОСТ 26-11-14).

3.4 При пневмоиспытаниях сосудов, аппаратов и трубопроводов методом падения давления определяется коэффициент негерметичности:

$$M = (1/\tau) \cdot [1 - \{(P_k \cdot T_n) / (P_n \cdot T_k)\}], \quad (2)$$

где M - коэффициент негерметичности, ч^{-1}
(может также измеряться величиной падения давления в час в процентах от испытательного давления:

$$M \% = (100/\tau) \cdot [1 - \{(P_k \cdot T_n) / (P_n \cdot T_k)\}];$$

τ - время выдержки сосуда, аппарата, трубопровода под давлением, ч;

P_n и P_k - абсолютное давление (сумма манометрического и барометрического давления) соответственно в начале и в конце испытания, Мпа;

T_n и T_k - абсолютная температура применяемого для испытания газа соответственно в начале и в конце испытания, К.

При постоянной температуре применяемого для испытания газа, учитывая, что $P_n = P_r$ формула (2) приобретает вид:

$$M = \Delta P / (\tau \cdot P_r), \quad (3)$$

где P_r - рабочее давление в аппарате, Мпа.

3.5 Как видно из формул (1) и (3) норма герметичности и коэффициент негерметичности связаны соотношением:

$$B = (\Delta P / \tau) \cdot V = M \cdot P_r \cdot V \cdot (10^6 / 3600) = M \cdot P_r \cdot V \cdot [(1 \cdot 10^4) / 36] \quad (4)$$

3.6 Количество вредного вещества в килограммах в час, выделяющегося из нормально работающего сосуда, аппарата, по результатам испытаний может быть определено по формуле:

$$W = 23,6 \cdot K_g \cdot M \cdot V \cdot P_r \cdot \sqrt{(M_i \cdot M_p) / (T_i \cdot T_p)}, \quad (5)$$

где K_g - коэффициент запаса (для вновь изготовленного сосуда, аппарата $K_g = 1,0$; для сосуда, аппарата бывшего в эксплуатации $K_g = 1,5 - 2,0$ в зависимости от количества фланцевых соединений);

M_i и M_p - молекулярные массы испытательного газа и рабочего вещества;

T_i и T_p - абсолютная температура испытательного газа и рабочего вещества, К.

3.7 Выделения вредного вещества в воздух рабочей зоны не должны приводить к превышению предельно допустимой концентрации этого вещества в воздухе рабочей зоны, следовательно должно соблюдаться условие получаемое из формул (4) и (5):

$$B \leq 11,77 \cdot [W / (K_g \cdot \sqrt{(M_i \cdot M_p) / (T_i \cdot T_p)})] \quad (6)$$

Учитывая, что пневмоиспытание проводится воздухом ($M_i = 29$) при температуре 20 °С ($T_i = 293$ К) формула (6) упрощается:

$$B \leq 37,41 \cdot [W / (K_g \cdot \sqrt{M_p / T_p})] \quad (7)$$

4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМЫ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ДЛЯ СОСУДА, АППАРАТА, УСТАНОВЛЕННОГО В ПОМЕЩЕНИИ

4.1 Воздухообмен в производственных помещениях в метрах кубических в час, обеспечивающий снижение содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны до предельно допустимой концентрации при нормальной работе оборудования определяется по формуле:

$$L = (W \cdot 10^6) / (\text{ПДК}_{\text{рз}} - \text{ПДК}_{\text{пр}}), \quad (8)$$

где $\text{ПДК}_{\text{рз}}$ – предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны, $\text{мг}/\text{м}^3$ (определяется по ГОСТ 12.1.005 или принимается минимальной для класса опасности вещества по ГОСТ 12.1.007;

$\text{ПДК}_{\text{пр}}$ – предельно допустимая концентрация вредного вещества в приточном воздухе, $\text{мг}/\text{м}^3$ (не должна превышать 0,3 $\text{ПДК}_{\text{рз}}$).

4.2 При введении значений из формулы (8) в формулу (7) получим формулу для расчета нормы герметичности сосуда, аппарата, установленного в помещении:

$$B \leq 26,075 \cdot 10^{-6} [(L \cdot \text{ПДК}_{\text{рз}}) / (\text{Кг} \cdot \sqrt{M_p / T_p})] \quad (9)$$

4.3 Для проектного определения нормы герметичности сосуда, аппарата, устанавливаемого в помещении, рекомендуется определять воздухообмен в этом помещении с учетом нормативной кратности воздухообмена для данного помещения по формуле:

$$L = K_v \cdot V_{\text{рз}}, \quad (10)$$

где K_v – нормативная кратность воздухообмена в помещении, ч^{-1} (см. Приложение В);

$V_{\text{рз}}$ – объем рабочей зоны, м^3 (в соответствии с ГОСТ 12.1.005 высота 2 м, площадь по СН 245 не менее 4,5 м^2 , следовательно объем составляет не менее 9 м^3 , при отсутствии более точных данных).

4.4 С учетом формулы (10) формула (9) приобретает следующий вид:

$$B \leq 2,35 \cdot 10^{-4} [(K_v \cdot \text{ПДК}_{\text{рз}}) / (\text{Кг} \cdot \sqrt{M_p / T_p})] \quad (11)$$

5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМЫ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ДЛЯ СОСУДА, АППАРАТА, УСТАНОВЛЕННОГО НА ОТКРЫТОЙ ПЛОЩАДКЕ

5.1 Для проектного расчета нормы герметичности сосуда, аппарата, устанавливаемого на открытой площадке, (учитывая размещение большинства предприятий химической, нефтехимической, нефте- и газоперерабатывающей промышленности в климатических зонах, где общее количество безветренных дней превышает треть года, а непрерывная продолжительность безветренной погоды превышает треть месяца), можно принять, что при нормальной работе оборудования за 10 суток или 240 часов концентрация вредного вещества в воздухе

рабочей зоны не должна превышать значения ПДК_{рз} согласно ГОСТ 12.1.005:

$$\text{ПДК}_{\text{рз}} \geq [(W \cdot \text{тр}) / V_{\text{рз}}] \cdot 10^6; \quad W \leq \text{ПДК}_{\text{рз}} \cdot (V_{\text{рз}} \cdot 10^{-6}) \cdot \text{тр} \quad (12)$$

где тр - время непрерывной работы сосуда, аппарата в безветренную погоду, ч (при отсутствии климатической характеристики предприятия принимается, что $\text{тр} = 240$ ч, а $K_{\text{г}} = 1,0$).

5.2 При введении значений из формулы (12) в формулу (7) получим формулу для расчета нормы герметичности сосуда, аппарата, установленного на открытой площадке:

$$\text{при } V_{\text{рз}} = 9 \text{ м}^3 \quad B \leq 1,4 \cdot 10^{-6} [\text{ПДК}_{\text{рз}} / (K_{\text{г}} \cdot \sqrt{M_{\text{р}} / \text{тр}})],$$

$$\text{при других значениях } V_{\text{рз}} \quad B \leq 0,156 \cdot 10^{-6} (\text{ПДК}_{\text{рз}} \cdot V_{\text{рз}} / \sqrt{M_{\text{р}} / \text{тр}}) \quad (13)$$

6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМЫ ГЕРМЕТИЧНОСТИ СВАРНЫХ И РАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СОСУДА, АППАРАТА

6.1 Норма герметичности сварных и разъемных соединений сосуда, аппарата для выбора оптимальной чувствительности конкретного способа контроля герметичности определяется по данным приложения В настоящего руководящего документа и таблицы 1 ОСТ 26-11-14.

При отсутствии данных о классе герметичности разъемных соединений рекомендуется использовать данные приложения Г настоящего руководящего документа.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Таблица А.1 - Значения предельно допустимой концентрации вредного вещества в воздухе рабочей зоны в зависимости от класса опасности этого вещества по ГОСТ 12.1.007

В миллиграммах на метр кубический

Класс опасности вредного вещества по ГОСТ 12.1.007	Предельно допустимая концентрация вредного вещества (ПДК) в воздухе рабочей зоны
1	менее 0,1
2	0,1 - 1,0
3	1,1 - 10,0
4	более 10
Примечание - Нижней границей класса опасности 1 для расчета нормы герметичности сосуда, аппарата до пускается принимать значение 0,01 мг/м³	

Приложение Б
(справочное)

**Таблица Б.1 - Значения кратности воздухообмена для
производственных помещений**

Наименование исходных продуктов, применяемых в производстве или помещении	Кратность воздухообмена, ч ⁻¹							Коеф- фици- ент уве- личе- ния для горя- чих про- дук- тов
	при отсутствии сернистых соединений			при наличии сернистых соединений			Ск- ла- ды	
	ком- прес- сор- ные	на- сос- ные	про- из- вод- ст- вен- ные	ком прес сор- ные	на- сос- ные	про- из- вод- ст- вен- ные		
Аммиак	5	7	7	-	-	-	10	-
Производство ацетальдегида с ртутным катализатором	-	15	20	-	-	-	10	-
Бутан, водород, метан, пропан, бутилен, пентан, паральдегид, пропилен, этан, этилбензол, этилен, крекинг-газ, сырая нефть и др. вещества с ПДК _{кз} более 50 мг/м ³	8	12	8	10	15	10	6	1,2
Селективные растворители, эфир, этилированный бензин дивинилацетат, дихлорстирол, хлористый винил, хло- ристый метилен и др. вещества с ПДК _{кз} 5 - 50 мг/м ³ включительно	10	15	10	12	18	12	8	1,2
Бром и др. вещества с ПДК _{кз} 0,5 - 5,0 мг/м ³	10	18	12	-	-	-	10	1,2
Хлор, ацетилен и др. веще ства с ПДК _{кз} 0,5 мг/м ³ и менее	14	20	15	-	-	-	12	1,2

Продолжение таблицы Б.1

Наименование исходных продуктов, применяемых в производстве или помещении	Кратность воздухообмена, ч ⁻¹							Коеф- фици- ент уве- личе- ния для горя- чих про- дук- тов
	при отсутствии сернистых соединений			при наличии сернистых соединений			Скла- ды	
	ком- прес- сор- ные	на- сос- ные	про- из- вод- ст- вен- ные	ком- прес- сор- ные	на- сос- ные	про- из- вод- ст- вен- ные		
Азотная, фосфорная и др. кислоты с ПДК _{ра} 10 мг/м ³ и менее	-	14	9	-	-	-	6	1,2
Естественный нефтяной газ	3	5	-	-	12	-	-	-
Бензин	-	6	6	-	8	8	-	1,5
Лигроин, моторное топливо, мазут, крекинг-остаток, битум (товарные)	-	5	5	-	7	7	-	1,5
Этиленовая жидкость	-	33	33	-	-	-	7 14	при- ток души- рова- нием рабо- чих мест вы- тяж- ка
Смазочные масла, парафин (при тсутствии растворителей)	-	4	4	-	-	-	-	1,5
Растворы щелочные	-	3	3	-	-	-	-	1,6

Продолжение таблицы Б.1

Примечания

1 Пользоваться настоящей таблицей следует при отсутствии данных о количестве выделяющегося вредного вещества от оборудования, арматуры, коммуникаций и т.п.

2 Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны (ПДК_{рз}) необходимо принимать по перечню, утвержденному Минздравом и приведенному в санитарных нормах и в ГОСТ 12.1.005.

3 Указанные кратности воздухообмена учитывают возможность содержания вредных веществ в приточном воздухе не более 0,3 ПДК_{рз}.

4 Сернистыми считаются нефтепродукты и газы с содержанием серы 1 % и более по массе.

5 При температурах нефти, нефтепродуктов и газов выше 60 °С указанные в таблице кратности воздухообмена следует повышать на коэффициенты, приведенные в последней графе.

6 Данные настоящей таблицы полностью соответствуют данным таблицы из Инструкции по проектированию отопления и вентиляции нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий ВСН 21-77.

Приложение В
(справочное)

Таблица В.1 - Классы негерметичности уплотнений и соответствующие им удельные утечки *

Класс	Удельная утечка			Критерий качественной (визуальной) оценки	Характерные типы уплотнений
	Q , мм ³ /(м.с)	V , см ² /м ²	Q_s , мм ³ /(м.с)		
0 - 0 0 - 1	До 10^{-5} Св. 10^{-5} до 10^{-4}	- -	До 10^{-5} Св. 10^{-5} до 10^{-3}	Абсолютная герметичность	Металлические сильфоны, мембраны полимерные
1 - 1 1 - 2	" 10^{-4} " $5 \cdot 10^{-4}$ " $5 \cdot 10^{-4}$ " $5 \cdot 10^{-3}$	- До 10^{-3}	" 10^{-3} " $5 \cdot 10^{-3}$ " $5 \cdot 10^{-3}$ " $5 \cdot 10^{-2}$	Слабый запах, визуально невидимое отпотевание	Мембраны резиновые, рукава УН эластомерные
2 - 1 2 - 2	" $5 \cdot 10^{-3}$ " $5 \cdot 10^{-2}$ " $5 \cdot 10^{-2}$ " $5 \cdot 10^{-1}$	Св. 10^{-3} до 10^{-2} " 10^{-2} " $2 \cdot 10^{-1}$	" $5 \cdot 10^{-2}$ " $5 \cdot 10^{-1}$ - -	Подтекание без каплеобразования	УН в тяжелых режимах, эластомерные УПС и УВ
3 - 1 3 - 2	" $5 \cdot 10^{-1}$ " 2,5 " 2,5 " 10	" $2 \cdot 10^{-1}$ " 1 " 1 - 5	- -	Подтекание с каплеобразованием	УПС в тяжелых режимах, УВ манжетные, торцевые, набивные
4 - 1	" 10 - 50	" 5 - 50	-	Капельные утечки	УВ торцевые, УПС и УВ набивные, щелевые компенсированные
4 - 2	" 50- $5 \cdot 10^2$	-		Частые капли	
5 6	" $5 \cdot 10^2$ " 10^3 " 10^3			Непрерывные утечки	УПС, УВ бесконтактные
Примечание - Для газовых сред вместо Q критерием является удельная утечка Q_m , мг/(м.с), а вместо Q_s - Q_{ms} мг/(м ² .с).					

* Таблица из книг: Средства защиты в машиностроении. Расчет и проектирование: Справочник/С.В.Белов, А.Ф.Козьянов, О.Ф.Партолин и др. - М.: Машиностроение, 1989. - 229 с.; Уплотнения и уплотнительная техника: Справочник/Л.А.Кондаков, А.И.Голубев, В.Б.Овандер и др. - М.: Машиностроение, 1986. - 464 с.

Приложение Г
(справочное)

Таблица Г.1 - Распределение допуска на негерметичность

Оборудование	Величина допуска на негерметичность
Сосуд, аппарат	1,0
Арматура	0,5
Фланцевые соединения	0,4
Сварные соединения	0,1
Примечание - Данные настоящей таблицы согласованы письмом МХП СССР исх.№ 04-10-20 от 19.07.74	

Приложение Д (справочное)

Примеры расчета нормы герметичности сосуда, аппарата

1 Исходные данные

Сосуд предназначен для хранения фосгена (Мр=98,92) при давлении 1,6 МПа и температуре 100 °С (373 К), имеет объем 10 м³, (ПДКрз=0,5 мг/м³), Кг=1.

1.1 При установке в помещении производства хлорвинила Кратность воздухообмена (см.приложение Б) Кв=10.1,2=12,ч⁻¹

Норма герметичности сосуда по формуле (11):

$$B=2,35 \cdot 10^{-4} [(K_v \cdot ПДКрз) / (K_g \cdot \sqrt{M_p / T_p})] = \\ = 2,35 \cdot 10^{-4} [(12 \cdot 0,5) / (1 \cdot \sqrt{98,92 / 373})] = 2,74 \cdot 10^{-3}, \text{ м}^3 \cdot \text{Па} / \text{с}$$

Это соответствует пятому классу герметичности по

ОСТ 26-11-14.

Норма герметичности сварных соединений сосуда:

$$B_{сс}=0,1B=2,74 \cdot 10^{-4}, \text{ м}^3 \cdot \text{Па} / \text{с},$$

что также соответствует пятому классу герметичности по

ОСТ 26-11-14.

1.2 При установке на открытой площадке норма герметичности сосуда, определяется по формуле (13):

$$B=1,4 \cdot 10^{-6} \cdot (ПДКрз / (K_g \cdot \sqrt{M_p / T_p})) = \\ = 1,4 \cdot 10^{-6} \cdot (0,5 / (1 \cdot \sqrt{98,92 / 373})) = 1,36 \cdot 10^{-4}, \text{ м}^3 \cdot \text{Па} / \text{с}$$

Это соответствует пятому классу герметичности по

ОСТ 26-11-14.

Норма герметичности сварных соединений сосуда:

$$B_{сс}=0,1B=1,36 \cdot 10^{-5}, \text{ м}^3 \cdot \text{Па} / \text{с},$$

что также соответствует пятому классу герметичности по

ОСТ 26-11-14.

2 Исходные данные

Сосуд предназначен для смеси природных углеводородов с содержанием сероводорода до 25 % (Мр=16,4) при давлении Рр=2,5 МПа и температуре 100 °С (373 К) и имеет объем 10 м³; ПДКрз=3 мг/м³, Кг=1.

При установке на открытой площадке норма герметичности сосуда по формуле (13):

$$B=1,4 \cdot 10^{-6} (ПДКрз / (K_g \cdot \sqrt{M_p / T_p})) = 1,4 \cdot 10^{-6} \cdot (3 / (1 \cdot \sqrt{16,4 / 373})) = \\ = 20,03 \cdot 10^{-6} = 2,003 \cdot 10^{-5}, \text{ м}^3 \cdot \text{Па} / \text{с}$$

Это соответствует пятому классу герметичности по

ОСТ 26-11-14.

Норма герметичности сварных соединений сосуда:

$$B_{сс}=0,1 \cdot B=2,0 \cdot 10^{-6}, \text{ м}^3 \cdot \text{Па} / \text{с},$$

что также соответствует пятому классу герметичности по

ОСТ 26-11-14.

УДК 620.165.29

Т 59

Ключевые слова: сосуды, аппараты, герметичность, нормы, расчет
