



ПАСПОРТ
сосуда с расчетным давлением
свыше 0,05 МПа

Сосуд, работающий под избыточным
давлением серии PST типа PS
(для аппарата струйной очистки)

Регистрационный № _____



г. Великие Луки

Содержание паспорта:

Номер раздела	Наименование	Количество страниц
	Общие сведения о сосуде	
1	Техническая характеристика и параметры	1
2	Сведения об основных частях сосуда	1
3	Данные о штуцерах, фланцах, крышках и крепежных изделиях	1
4	Данные о предохранительных устройствах, основной арматуре, контрольно-измерительных приборах, приборах безопасности	1
5	Данные об основных материалах, применяемых при изготовлении сосуда	1
6	Карта измерений корпуса сосуда	1
7	Данные о сварке и неразрушающем контроле сварных соединений	1
8	Данные о других испытаниях и исследованиях	1
9	Данные о термообработке	1
10	Данные о гидравлическом (пневматическом) испытании	1
11	Комплектовочная ведомость	1
12	Заключение	1
13	Сведения о местонахождении сосуда	1
14	Ответственные за исправное состояние и безопасное действие сосуда	1
15	Сведения об установленной арматуре	1
16	Другие данные об установке сосуда	1
17	Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда и арматуры	2
18	Запись результатов освидетельствования	2
19	Регистрация сосуда	1
20	Приложения: - чертежи сосуда с указанием основных размеров - расчет на прочность сосуда	2 6
21	Инструкция по монтажу и эксплуатации	1

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
Технического регламента тамож. союза
ТР ТС 032/2013 «О безопасности
оборудования, работающего под
избыточным давлением»
№ ЕАЭС RU C-RU.АЖ58.В.00447/20
Срок действия с 14.05.2020
по 13.05.2025 вкл.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СОСУДЕ

Сосуд, работающий под избыточным давлением серии PST типа PS-160
(наименование сосуда)

зав. № _____ изготовлен _____ 20__ г.
(дата изготовления)

ООО «Производственная компания «Пневмостройтехника»
(наименование и адрес изготовителя)

182115, Псковская обл., г. Великие Луки, Ул. Гоголя 3 лит. Ч

1. Техническая характеристика и параметры

Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)		1,0 (10)
Расчетное давление, МПа (кгс/см ²)		1,0 (10)
Пробное давление испытания, МПа (кгс/см ²)	гидравлического	1,4 (14)
	пневматического	-
Рабочая температура среды, °С		От минус 40 До плюс 40
Расчетная температура стенки, °С		Плюс 100
Минимально допустимая темп. стенки, сосуда, находящегося под расчетным давлением, °С		Минус 40
Наименование рабочей среды		Воздух (2кл. ГОСТ 17433, абразивный порошок ТУ 48- 0317-15-91или электроко- рунд нормальный ГОСТ 28818-90 или стальная сечка ГОСТ 11964-81
Характеристика рабочей среды	Класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76	4
	Взрывоопасность	Нет
	Пожароопасность	Нет
Прибавка для компенсации коррозии (эрозии), мм		0,5
Вместимость, м ³		0,16
Масса пустого сосуда, кг		70
Максимальная масса заливаемой среды, кг		-
Назначенный срок службы сосуда, лет		5
Группа сосуда по таблице 1 ГОСТ 34347-2017		4
Группа рабочей среды по ТР ТС 032/2013		2

При передаче сосуда другому владельцу вместе с сосудом передается настоящий паспорт

2. Сведения об основных частях сосуда

Наименование частей сосуда	Кол-во, шт.	Размеры, мм			Материал		Примечание
		Диаметр	Толщина стенки	Длина (высота)	Марка	Стандарт	
Обечайка (Поз.1 прил.2)	1	вн. 616	4	595	Сталь 09Г2С	ГОСТ 19281-2014	
Днище (Поз.2 прил.2)	1	нар. 616	4	175			
Конус нижний (Поз.3 прил.2)	1	нар. 624/54	5	280			

3. Данные о штуцерах, фланцах, крышках и крепежных изделиях

Наименование	Кол-во, шт.	Размеры, мм	Материал	
			Марка	Стандарт
Корпус кольца	1	Поз.4 Прил. 2 D=150 мм	Ст3сп	ГОСТ 380-2005
Бобышка G 3/4	1	Поз.6 Прил. 2 Dн=34мм	Ст3сп	ГОСТ 380-2005
Бобышка G 1 ¼	2	Поз.7,8 Прил. 2 Dн=54мм	Ст3сп	ГОСТ 380-2005
Люк	1	Поз.8 Прил. 2 Тр.219x7 мм	Ст3сп	ГОСТ 380-2005

4. Данные о предохранительных устройствах, основной арматуре, контрольно-измерительных приборах и приборах безопасности

Наименование	Кол-во, шт.	Место установки,	Номинальный диаметр, мм	Номинальное давление, МПа (кгс/см ²)	Материал корпуса	
					Марка	Стандарт
В комплект не входят						

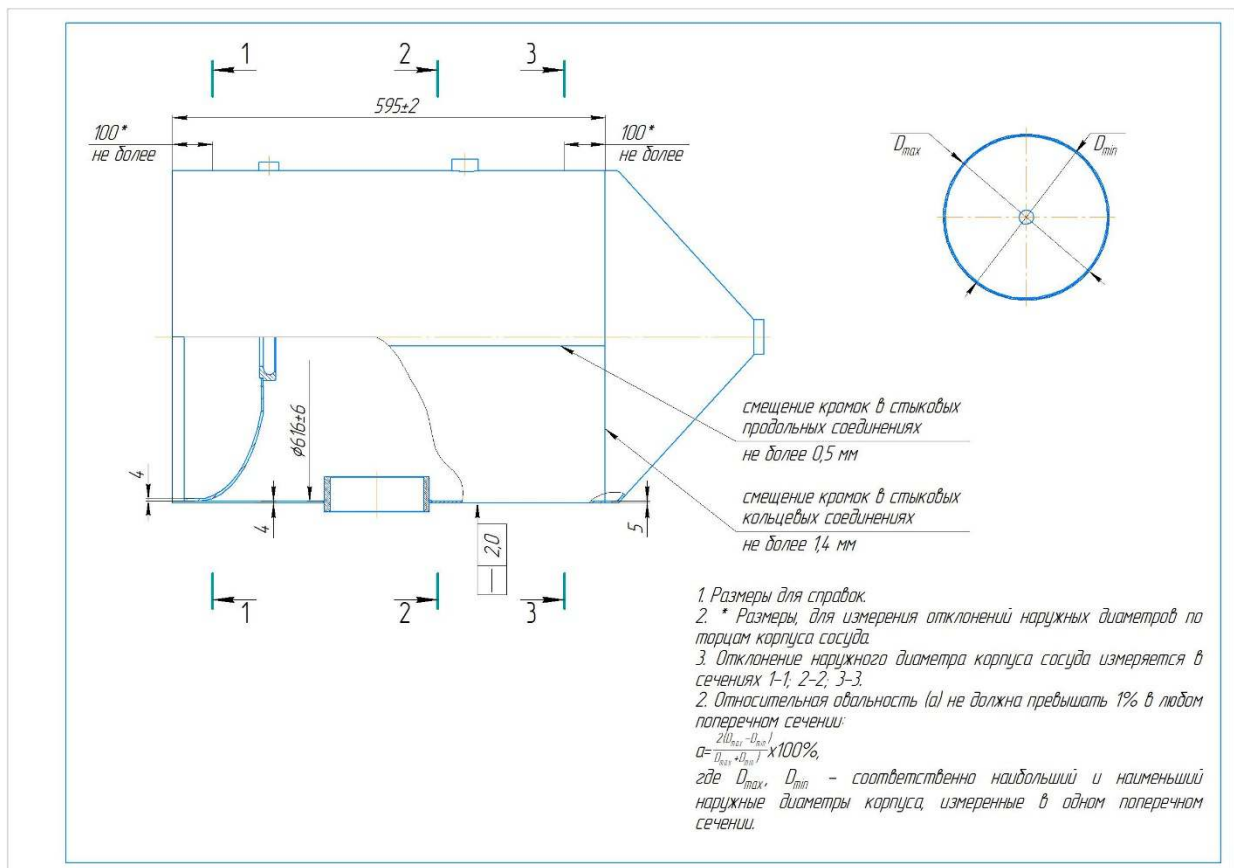
5. Данные об основных материалах, применяемых при изготовлении

Наименование элемента			Материал	Данные механических испытаний по сертификату или протоколу заводских испытаний				Химический состав по сертификату или протоколу заводских исследований, %											
				При T = 20 °C			При T < 0 °C	C	Mn	Si	Cr	Ni	Cu	S	P				
Обечайка	Днище	Конус нижний	Марка	Стандарт (ТУ)	Предел текучести Re, МПа (кгс/см ²)	Временное сопротивление (предел прочности) Rm, МПа (кгс/см ²)	Относительное удлинение, A ₅ , %									Ударная вязкость, Дж/см ² (кгс * м/см ²)	Ударная вязкость, Дж/см ² (кгс * м/см ²)	Температура, °C	Тип образца
			Сталь 09Г2С	ГОСТ 19281-2014	405 (4050)	520 (5200)	36	145 (14)	129 (13)	Минус 40	КСУ	0,09	1,45	0,55	0,03	0,02	0,03	0,02	0,013

6. Карта измерений корпуса сосуда

Наименование элемента	Номер сечения	Диаметр, мм		Овальность, %		Отклонение от прямолинейности, мм		Смещение кромок сварных стыковых соединений, мм				
		Номинальный	Отклонение		допустимая	измеренная	допустимое	измеренное	продольных		Кольцевых	
			допустимое	измеренное					допустимое	измеренное	допустимое	измеренное
Обечайка		Нар. 624	-	-	-	-	2	0,6	0,5	0,2	1,5	0,6
	1		±6	1,3	1,0	0,39	-	-	-	-	-	-
	2		±6	1,1	1,0	0,54	-	-	-	-	-	-
	3		±6	1	1,0	0,32	-	-	-	-	-	-

Эскиз №1 к разделу 6 – Карта измерений корпуса сосуда.



7. Данные о сварке и неразрушающем контроле сварных соединений

Обозначение сварного шва	Материал соединяемых элементов	Вид сварки	Тип сварного соединения	Сварочная проволока (тип, марка, стандарт или ТУ)	Метод неразрушающего контроля	Объем контроля, %	Номер и дата документа о проведении контроля	Оценка
№1	09Г2С	Механизированная сварка плавящимся электродом в среде активных газов и смесях	C2	Проволока Св-08Г2С ГОСТ 2246	ВИК	100		Соответствует ГОСТ 14782-86 Соединения сварные. Методы ультразвуковые и СТО 00220256-005-2005 Швы стыковых, угловых и тавровых сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Методика ультразвукового контроля.
№2	09Г2С В20		T1		УЗК	25		
№3/1; 3/2	09Г2С Ст3		T3		ВИК	100		
№4	09Г2С Ст3		T1		ВИК	100		
					УЗК	25		
№5	09Г2С Ст3		T1		ВИК	100		
					УЗК	25		
№6	09Г2С Ст3		T1		ВИК	100		
					УЗК	25		
№7	09Г2С Ст3		T1		ВИК	100		
		УЗК		25				
№8	09Г2С	H1	ВИК	100				
			УЗК	25				
№17	09Г2С	C7	ВИК	100				
			УЗК	25				

* Данные о сварке согласно приложению №2

** Методы неразрушающего контроля:

- ВИК – визуально-измерительный контроль;

- УЗК – ультразвуковой контроль;

8. Данные о других испытаниях и исследованиях

Другим испытаниям и исследованиям сосуд не подвергается.

9. Данные о термообработке

Наименование элемента	Номер и дата документа	Вид термообработки	Температура термообработки, °С	Скорость, °С/ч		Продолжительность выдержки, ч	Способ
				нагрева	охлаждения		

Элементы сосуда и сосуд в целом термообработке не подвергается.

10. Данные о гидравлическом (пневматическом) испытании

Сосуд успешно прошел следующие испытания:

Вид и условия испытания		Испытываемая часть сосуда			
		Корпус бобышки	-	-	-
Гидравлическое испытание	Пробное давление, МПа (кгс/см ²)	1,4 (14)	-	-	-
	Испытательная среда	вода	-	-	-
	Температура испытательной среды, °С	+5...+40	-	-	-
	Продолжительность выдержки, ч (мин)	0,5 (30)	-	-	-
Пневматическое испытание	Пробное давление, МПа (кгс/см ²)	-	-	-	-
	Продолжительность выдержки, ч (мин)	-	-	-	-
Положение сосуда при испытании		горизонтальное	да		
		вертикальное	-		

11. Комплектовочная ведомость.

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол., шт.
1	Сосуд, работающий под давлением серии PST типа PS	PS-160.10.000	1
2	Паспорт сосуда работающего по давлением	-	1
3	Копия обоснование безопасности: сосуда и аппараты стальные сварные, работающие под избыточным давлением серии PST, типов PB, PG, PS	PST-01.001-2018 ОБ	1

12. Заключение

Сосуд изготовлен в полном соответствии с:

ТР ТС 032/2013 «Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»;

ГОСТ 34347-2017 «Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия»;

ТУ 25.29.12-015-64895460-2018 Техническими условиями «Сосуды и аппараты стальные сварные, работающие под избыточным давлением серии PST, типов РВ, РГ, PS».

Сосуд подвергнут визуальному контролю и гидравлическому испытанию пробным давлением согласно разделу 10 настоящего паспорта.

Сосуд признан годным для работы с указанными в настоящем паспорте параметрами.

Главный инженер

(подпись)

А. М. Ульянов
(расшифровка подписи)

МП

Начальник ОТК

(подпись)

Е. И. Карякина
(расшифровка подписи)

« _____ » _____ 20__ г.
(дата)

13. Сведения о местонахождении сосуда

Наименование предприятия - владельца	Местонахождение Сосуда	Дата установки

19. Регистрация сосуда

Сосуд зарегистрирован за № _____

В _____

(регистрирующий орган)

В паспорте пронумеровано 23 страниц и 2 чертежей (рисунков).

(должность представителя
регистрирующего органа)

(подпись)

(Ф.И.О.)

МП

« _____ » _____ 20__ г.

Проверочный расчет элементов сосуда на прочность

1. Исходные данные для расчета.

Группа сосуда	4 по ГОСТ 34347-2017
Вид испытаний	Гидроиспытания
Давление испытаний	1,4 МПа

1.1 Толщина листа обечайки $S=4$ мм

$$S=4$$

1.2 Толщина листа днище $S=4$ мм

$$S=4$$

1.3 Толщина листа конуса нижнего $S=5$ мм

$$S=5$$

1.4 Внутренний диаметр сосуда D , мм

$$D=616.$$

1.5 Расчетное давление P , МПа

$$P=1,0$$

1.6 Назначенный срок службы для сосуда t , лет

$$t=5$$

2. Обечайка.

2.1 Пробное давление P_{Π} , МПа

$$P_{\Pi} = 1,25 \times P \frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_{100}},$$

где $[\sigma]_{20}$ – допускаемое напряжение для углеродистых сталей, при температуре плюс 20 °С, МПа

$$[\sigma]_{20}=196;$$

$[\sigma]_{100}$ – допускаемое напряжение для углеродистых сталей, при температуре плюс 100 °С, МПа

$$[\sigma]_{100} = 177.$$

$$P_{\Pi} = 1,25 \times 1,0 \frac{196}{177} = 1,38$$

Принимаем $P_{\Pi} = 1,4$

2.2 Поправочный коэффициент к допускаемым напряжениям $\eta = 1$.

2.3 Коэффициент прочности сварного шва φ_p , для длины от 10 до 50 % контролируемых швов при стыковой сварке, выполняемой автоматической или полуавтоматической сваркой с двух сторон с полным проплавлением:

$$\varphi_p = 0,9.$$

2.4 Прибавка к расчетной толщине стенки обечайки c , мм

$$c = c_1 + c_2 + c_3,$$

где c_1 – прибавка для компенсации коррозии, мм.....0,5

c_2 – прибавка для компенсации минусового допуска на лист, мм.....0,5

c_3 – прибавка для компенсации утонения стенки при технологических операциях, мм.....0
т.к. утонение листа не происходит.

$$c = 0,5 + 0,5 + 0 = 1.$$

2.5 Расчетная толщина стенки цилиндрической обечайки s , мм

$$S \geq S_p + c,$$

где S_p – расчетная толщина стенки обечайки, мм

$$S_p = \frac{P \times D}{2 \times \varphi \times [\sigma] - P},$$

где P – расчетное давление, МПа.....1

D – внутренний диаметр сосуда, мм.....616

$[\sigma]$ – допускаемое напряжение (100°С), МПа.....177

$$S_p = \frac{1 \times 616}{2 \times 0,9 \times 177 - 1} = 1,93.$$

$$S \geq 1,93 + 1;$$

$$4 \geq 2,93.$$

Толщину стенки обечайки принимаем $S=4$.

Заключение: *Условие прочности выполнено.*

2.6 Допускаемое внутреннее избыточное давление для обечайки, МПа

$$P = \frac{2 \times [\sigma] \times \varphi_p \times (S - c)}{D + (S - c)},$$

где $[\sigma]$ – допускаемое напряжение при расчете для условий гидравлических испытаний, МПа

$$[\sigma] = \eta \times \frac{R_e}{n_t},$$

где n_t – коэффициент запаса прочности по пределу текучести.....1,1

R_e – предел текучести при температуре стенки + 20°C, МПа.....300

η – поправочный коэффициент к допускаемым напряжениям.....1

$$[\sigma] = 1 \times \frac{300}{1,1} = 272,72,$$

$$P = \frac{2 \times 272,72 \times 0,9 \times (4 - 1)}{616 + (4 - 1)} = 2,38.$$

Пробное давление $P_{пр}$, равное 1,4 МПа, меньше допускаемого избыточного P равного 2,38 МПа.

Заключение: *Условие прочности выполнено.*

3. Днище эллиптическое.

3.1 Расчетная толщина стенки днища S_{1p} , мм

$$S_{1p} = \frac{P \times R}{2 \times \varphi \times [\sigma]_{100} - 0,5 \times P},$$

где R – радиус кривизны в вершине днища

$$R = \frac{D^2}{4 \times H},$$

где H – высота днища, мм

$$H=150$$

$$R = \frac{616^2}{4 \times 150} = 632.$$

φ – коэффициент прочности сварного шва, для днища изготовленного из одной заготовки

$$\varphi = 1$$

$$S_{1p} = \frac{1 \times 632}{2 \times 1 \times 177 - 0,5 \times 1} = 1,78$$

3.2 Прибавка к расчетной толщине стенки днища c , мм

$$c = c_1 + c_2 + c_3,$$

где c_1 – прибавка для компенсации коррозии, мм.....0,5

c_2 – прибавка для компенсации минусового допуска на лист, мм.....0,5

c_3 – прибавка для компенсации утонения стенки при технологических операциях, мм.....1,2

$$c = 0,5 + 0,5 + 1,2 = 2,2$$

3.3 Толщина стенки с учетом прибавки S_1 , мм

$$S_1 \geq S_{1p} + c;$$

$$S_1 \geq 1,78 + 2,2;$$

$$4 \geq 3,98.$$

Толщину стенки днище эллиптического принимаем $s=4$.

Заключение: *Условие прочности выполнено.*

3.4 Допускаемое внутреннее избыточное давление для днища, МПа

$$P = \frac{2 \times [\sigma] \times \varphi \times (S_1 - c)}{R + 0,5 \times (S_1 - c)},$$

$$P = \frac{2 \times 272,72 \times 1 \times (4 - 2,2)}{632 + 0,5 \times (4 - 2,2)} = 1,55.$$

Пробное давление $P_{п}$, равное 1,4 МПа, меньше допускаемого избыточного P равного 1,55 МПа.

Заключение: *Условие прочности выполнено.*

4. Конус нижний

4.1 Расчетная толщина стенки конической обечайки S_k , мм

$$S_k \geq S_{кр} + c,$$

где $S_{кр}$ – расчетная толщина стенки обечайки, мм

$$S_{кр} = \frac{P \times D_k}{(2 \times \varphi \times [\sigma] - P) \times (1 \times \cos a)},$$

где P – расчетное давление, МПа.....1

D_k – внутренний диаметр конической обечайки, мм.....616

$[\sigma]$ – допускаемое напряжение (100°C), МПа.....177

$\cos a$ – угол конуса.....47,5°

$$S_{кр} = \frac{1 \times 616}{(2 \times 1 \times 177 - 1) \times (1 \times \cos 47,5)} = 2,6.$$

4.2 Прибавка к расчетной толщине стенки днища c , мм

$$c = c_1 + c_2 + c_3,$$

где c_1 – прибавка для компенсации коррозии, мм.....0,5

c_2 – прибавка для компенсации минусового допуска на лист, мм.....0,5

c_3 – прибавка для компенсации утонения стенки

при технологических операциях, мм.....1

$$c = 0,5 + 0,5 + 1 = 2.$$

$$S_k \geq 2,6 + 2;$$

$$5 \geq 4,6.$$

Толщину стенки конической обечайки принимаем $s=5$.

Заключение: *Условие прочности выполнено.*

4.3 Допускаемое внутреннее избыточное давление для конической обечайки, МПа

$$P = \frac{2 \times [\sigma] \times \varphi \times (S_k - c)}{\frac{D_k}{\cos 47,5^\circ} + (S_k - c)},$$

$$P = \frac{2 \times 272,72 \times 1 \times (5 - 2)}{\frac{616}{0,67} + (5 - 2)} = 1,7.$$

Пробное давление $P_{пр}$, равное 1,4 МПа, меньше допускаемого избыточного P равного 1,7 МПа.

Заключение: *Условие прочности выполнено.*

5. Расчет укрепления отверстия в обечайке.

5.1 Расчетный диаметр одиночного отверстия, не требующий укрепления d_0 , мм

$$d_0 = 2 \times \left(\frac{s-c}{s_p} - 0,8 \right) \times \sqrt{D_p \times (s - c)},$$

где D_p – расчетный диаметр цилиндрической обечайки, мм.....616

S – исполнительная толщина стенки обечайки, мм.....4

S_p – расчетная толщина стенки обечайки, мм.....1,93

c – прибавка к расчетной толщине стенки обечайки, мм.....1

$$d_0 = 2 \times \left(\frac{4-1}{1,93} - 0,8 \right) \times \sqrt{616 \times (4-1)} = 64,84$$

Закключение: отверстие овальное под лючок размером 185x255 мм требует укрепления.

5.2 Расчетная толщина стенки лючка S_{1p} , мм

$$S_{1p} = P \times \frac{d + 2 \times C_s}{2 \times \varphi \times [\sigma] - P},$$

где d – наибольший размер укрепляемого отверстия, мм.....255

C_s – прибавка к расчетной толщине стенки лючка, мм.....1

$$S_{1p} = 1 \times \frac{255 + 2 \times 1}{2 \times 1 \times 177 - 1} = 0,73$$

Толщину стенки лючка принимаем $s=7$ мм.

5.3 Расчетная длина внешней части лючка, мм

$$L_{1p} = 1,25 \times \sqrt{(d + 2 \times C_s) \times (S_1 - C_s)},$$

$$L_{1p} = 1,25 \times \sqrt{(255 + 2 \times 1) \times (5 - 1)} = 40$$

Длину внешней части лючка принимаем $L_{1p} = 60$ мм.

5.4 Условие укрепления лючка:

$$L_{1p} \times (S_1 - S_{1p} - C_s) \times X + L \times (S - S_p - C) \geq 0,5 \times (d_p - d_{op}) \times S_p,$$

где X – отношение допускаемых напряжений для кольца и обечайки.....1

d_p – расчетный диаметр отверстия в обечайки, мм

$$d_p = d + C_s = 255 + 1 = 256.$$

d_{op} – расчетный диаметр отверстия лючка, мм

$$d_{op} = 0,4 \times \sqrt{d_p \times (S - C_s)} = 0,4 \times \sqrt{616 \times (4 - 1)} = 17,2$$

$$40 \times (5 - 0,73 - 1) \times 1 + 30 \times (4 - 1,44 - 1) \geq 0,5 \times (255 - 17,2) \times 1,44$$

$$177,6 \geq 171,21$$

Закключение: *Условие прочности выполнено*

Инструкция по монтажу и эксплуатации

Потребитель обязан обеспечить содержание сосуда под давлением в исправном состоянии и обеспечить рабочее давление 0,35-1,0 МПа. Рекомендуемая рабочая температура окружающей среды +1...+40 °С.

При монтаже сосуда необходимо предусмотреть проходы для удобства обслуживания, возможности осмотра, ремонта и очистки его с внутренней и наружной сторон.

Сосуд должен эксплуатироваться в соответствии с Правилами промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением, и в соответствии с требованиями техники безопасности.

Изменение рабочей среды и параметров сосуда, указанных в паспорте, не допускается.

Запрещается проводить переделку, приварку, врезку и установку устройств, нарушающих целостность сосуда.

При ремонте должны соблюдаться требования по технике безопасности, изложенные в отраслевых правилах и инструкциях.

Сосуд, должен в процессе эксплуатации периодически подвергаться техническому освидетельствованию, то есть периодическому осмотру внутренних и наружных поверхностей и проведению гидравлического испытания пробным давлением.

Техническое освидетельствование сосуда должно проводиться в соответствии с требованиями «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением», т.е. сосуд, не подлежащий регистрации в органах Госгортехнадзора, необходимо подвергнуть наружному и внутреннему осмотру с периодичностью 12 месяцев, проводить гидравлическое испытание пробным давлением через 2,5 года.

Техническое освидетельствование должно проводиться лицом, ответственным по надзору за исправным состоянием и безопасной эксплуатации сосуда в организации, где эксплуатируется сосуд. Организацией должна быть разработана и утверждена в установленном порядке инструкция по режиму и безопасному обслуживанию сосуда.

Правильный уход и техническое обслуживание, т.е. ревизия и контроль за техническим состоянием узлов и деталей, очистка, мойка, выполнение мелких ремонтных работ, обеспечивает безотказную и безаварийную работу сосуда и самого аппарата струйной очистки.

Внимание! В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию конструкции изделия возможны некоторые расхождения между данным эксплуатационным документом и поставленным изделием, не влияющие на условия его монтажа и эксплуатации.

Гарантии изготовителя

Гарантийный срок службы сосуда, 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки с завода-изготовителя и при условии хранения до ввода в эксплуатацию в чистом и сухом помещении.

