

Данный файл представлен исключительно в ознакомительных целях.

Уважаемый читатель!

Если вы скопируете данный файл,
Вы должны незамедлительно удалить его сразу после ознакомления с содержанием.
Копируя и сохраняя его Вы принимаете на себя всю ответственность, согласно действующему международному законодательству .
Все авторские права на данный файл сохраняются за правообладателем.
Любое коммерческое и иное использование кроме предварительного ознакомления запрещено.

Публикация данного документа не преследует никакой коммерческой выгоды. Но такие документы способствуют быстрейшему профессиональному и духовному росту читателей и являются рекламой бумажных изданий таких документов.

Российская федерация
Экспертная техническая организация
ООО ФИРМА «САМАРАКОНТРОЛЬСЕРВИС»

**СОСУДЫ, РАБОТАЮЩИЕ ПОД
ДАВЛЕНИЕМ ДО 0,7 кгс/см²,
ГИДРОСТАТИЧЕСКИМ ДАВЛЕНИЕМ (НАЛИВОМ),
ВАКУУМОМ**

Руководитель работ:

Начальник лаборатории неразрушающего
контроля и технической диагностики
ТП ООО «Самараконтрольсервис»

_____ В.М.Поставной
« ____ » _____ 2003 г

Самара – Тольятти
2003 г

Соотношения между единицами давления и напряжения

Единица	Па	Бар	мм вод ст	мм рт ст	дин/см ²	кгс/см ²
паскаль	1	10 ⁻⁵	0,102	7,5024 • 10 ⁻³	10	1,02 • 10 ⁻⁵
бар	10 ⁵	1	1,02 • 10 ²	7,5024 • 10 ²	10 ⁶	1,02
миллиметр водяного столба	9,8067	9,8067 • 10 ⁻⁵	1	7,35 • 10 ⁻²	98,1	10 ⁻⁴
миллиметр ртутного столба	1,33 • 10 ²	1,33 • 10 ⁻³	13,6	1	1,33 • 10 ³	1,36 • 10 ⁻³
дина на квадратный сантиметр	0,1	10 ⁻⁶	1,02 • 10 ⁻²	7,5 • 10 ⁻⁴	1	1,02 • 10 ⁻⁶
килограмм – сила на квадратный сантиметр	9,8067 • 10 ⁴	0,98067	10 ⁴	7,35 • 10 ²	9,81 • 10 ⁵	1

Классификация веществ по токсичности и взрывопожароопасности	
Тип вещества	класс опасности – тип вещества - группа
Классификация веществ по токсичности	
чрезвычайно опасное вещество	1 кл-ЧОВ-Аа
высоко опасное вещество	2 кл-ВОВ-Аа
умеренно опасное вещество	3 кл-УОВ-Аб
малоопасное вещество	4 кл-МОВ
неопасное вещество	4 кл-НОВ
Классификация веществ по взрывоопасности	
взрывоопасное вещество	ВОВ-Ба
невзрывоопасное вещество	НВОВ
Классификация веществ по пожароопасности (горючести)	
горючий газ	ГГ-Ба
сжиженные углеводороды	СУГ-Ба
легковоспламеняющаяся жидкость	ЛВЖ-Бб
горючая жидкость	ГЖ-Бв
горючее вещество	ГВ-Бв
трудногорючее вещество	ТГВ-В
негорючее вещество	НГВ-В

4.1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СПРАВКА от 09.09.2009 г

на однокамерный сосуд, работающим под давлением свыше 0,07 МПа (0,7 кгс/см²)

Наименование:	ресивер сжатого воздуха				
Марка:	В-10	Заводской №	204010-16	Технологич. №	1/1
Регистрац. №		Дата изготовл.:	24.09.1974	Дата нач. экспл.	1975
Организ.-владелец	ООО «НПП Квалитет», 109147, г Москва, ул Марксистская, д 22				
Эксплуат. организ.	ООО «Фосфор Транзит», 440507, Самарская обл, г Тольятти, а/я 424				
Местонахождения сосуда:	4405007, Самарская обл, г Тольятти, ул Новозаводская, д 2а, ООО «Фосфор Транзит», производство присадок к минеральным маслам				
Наименование, единица измерения			значение		
Часть сосуда:			ёмкостная		
Параметры рабочей среды	наименование, код		сжатый воздух, СВ		
	токсичность, класс опаснос.-тип вещества-группа		4 кл.-НОВ		
	взрывоопасность, тип вещества-группа		НВОВ		
	пожароопасность, тип вещества-группа		НГВ-В		
	температура рабочая, (min...max), °С		-30...+40		
	давление рабочее, (min...max), кгс/см ²		4.0		
	расход, (min...max), кг/час				
	вес, (min...max), кг				
Параметры эксплуатации	группа сосуда по ПБ 03-576-03		IV		
	окружающая среда		открытое пространство		
	температура окружающей среды (min...max) °С		-30...+40		
	режим работы по времени		непрерывный		
	режим нагружения давлением		постоянный		
	количество циклов нагружения давлением, N/год		< 50		
	скорость износа стенки, мм/год		0.05		
	срок эксплуатации, лет		до 10.10.2010 г		
Исполнение сосуда	допустимая (min...max) температура стенки, °С		-40...+200		
	тип сосуда		СНД-ВЭЭ1-10-1600		
	материальное исполнение		сталь марки 09Г2С		
	вместимость, м ³		10.0		
	требования к межкристаллитной коррозии		не предусмотрено		
	теплоизоляция		не предусмотрено		
	обогрев		не предусмотрено		
	предохранительные устройства		клапан предохранительный сбросной		
	вес пустого сосуда, кг		2000		
Вид испытания		Продолжител. испытания	Пробное давление		
на прочность, кгс/см ²		5 мин	5.0		
на плотность, кгс/см ²		время осмотра сосуда	4.0		
на герметичность, кгс/см ²		4 часа	не предусмотрено		
допускаемая потеря давления, % / час			не предусмотрено		
Период технического освидетельствования...	службой производственного контроля предприятия, лет		2		
	специализированной организац., лет		4		
Период гидравлических испытаний, лет			8		
Орган регистрации сосуда			СПКП, местный орган Ростехнадзора		

Лицо, ответственное за безопасную эксплуатацию сосуда:

Начальника цеха Е.В.Баранов

ПАРАМЕТРЫ КАТЕГОРИЙНОСТИ

сосудов, работающих под давлением до 0,7 кгс/см², гидростатическим давлением (наливом), вакуумом.

РУА-93. Руководящие указания по эксплуатации и ремонту сосудов и аппаратов, работающих под давлением ниже 0,07 Мпа (0,7 кгс/см²) и вакуумом.

Группы сосудов

Группы сосудов	Расчетное давление, МПа (кгс/см ²)	Расчетная температура, °С	Характер рабочей среды
1.	0,95 абс.< P _{рас} ≤ 0,07 (0,7)	Независимо	Взрывоопасная или пожароопасная или 1, 2-го классов опасности по ГОСТ 12.1.007
	Вакуум 5 мм рт ст ≤ P _{рас} ≤ 0,95 кг/см ² абс.	Независимо	Независимо
	0,95 абс.< P _{рас} ≤ 0,07 (0,7)	T _{рас} < -15 и T _{рас} > +200	Независимо
2.	0,95 абс.< P _{рас} ≤ 0,07 (0,7)	-15 ≤ T _{рас} ≤ +200	Любая, за исключением взрывоопасной или пожароопасной или 1, 2-го классов опасности по ГОСТ 12.1.007 и вакуума

Таблица № 3

Допустимые значения твердости металла, сварных швов и зон термического влияния по маркам сталей.

Марка стали	Допустимые пределы твердости основного металла, ед. НВ*	Допустимая твердость металла шва и зоны термического влияния, ед. НВ, не более
Ст 2, Ст 3	120 ÷ 160	180
10,15,20,15К,16К	120 ÷ 160	180
18К	120 ÷ 160	190
20К, 22К	130 ÷ 190	200
09Г2С,16ГС	120 ÷ 180	225
10Г2	120 ÷ 190	225
10Г2С1	130 ÷ 190	225
12МХ	140 ÷ 180	240
12ХМ	140 ÷ 170	240
15МХ	140 ÷ 200	240
12Х1МФ, 15Х5М	130 ÷ 170	240
20ЮЧ	140 ÷ 190	230
15Х5МУ	170 ÷ 235	270
08Х18Н10Т	150 ÷ 180	200
12Х18Н10Т		
10Х17Н13М2Т		
10Х17Н13М3Т		

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СОСУДА СЛУЖБОЙ ТЕХНИЧЕСКОГО НАДЗОРА ПРЕДПРИЯТИЯ

Запись в техническом паспорте

28.08.03. г Проведено техническое освидетельствование сосуда

1.0 Результаты наружного и внутреннего осмотра: недопустимых нарушений и дефектов не обнаружено.

2.0 Результаты замеров толщины стенки основных элементов сосуда:

2.1 днище верхнее (левое) Ø1018x10 - $T_{мз} = 6,5$ мм, $T_{мр} = 5,4$ мм, $T_o = 4$ мм, $T_z = 1,1$ мм

2.2 обечайка Ø 1018x8 - $T_{мз} = 7,6$ мм, $T_{мр} = 5,4$ мм, $T_o = 4$ мм, $T_z = 2,2$ мм

2.3 днище нижнее (правое) Ø 1018x10 - $T_{мз} = 6,5$ мм, $T_{мр} = 5,4$ мм, $T_o = 4$ мм, $T_z = 1,1$ мм

$T_{мр} = T_o$	$T_{мр} < T_o$	$T_{мр} > T_o$
$T_z = T_{мз} - T_{мр} (T_o)$	$T_z = T_{мз} - T_o$	$T_z = T_{мз} - T_{мр}$

3.0 Результаты гидравлических испытаний: сосуд выдержал гидравлические испытания пробным давлением

	на прочность	на плотность	
межтрубной части -	5	2	кгс/см ²
трубной части -	4	1,6	кгс/см ²

4.0. Результаты гидро(пневмо)испытаний предохранительного клапана:

4.1 Давление срабатывания $P_c = 11,5$ кгс/см², при $P_p = 10$ кгс/см²

На основании результатов технического освидетельствования разрешается дальнейшая эксплуатация сосуда по фактическим рабочим параметрам: $P_p =$ до ...кгс/см², $T_p = (+...÷+...)^{\circ}C$

Дата следующих обследований:

технического освидетельствования техническим надзором предприятия (ТОТНП) -

технического освидетельствования специализированной организацией (ТОСО) -

гидравлических (пневматические) испытаний сосуда (ГИ) (ПИ) -

Начальник ЛНКиТД ТП ООО «Самараконтрольсервис» _____ В.М.Поставной

При проведении технического освидетельствования сосуда, применяемые методы и результаты заносятся в технический паспорт сосуда в раздел «Сведения о результатах освидетельствования»

[РУА-93, таб 1, 2]

Периодичность ТО сосудов и аппаратов, лет

	Ответственный ТН			
	НО и ВО, УЗТ (НК)		ГИ	
Сосуды и аппараты 1-й группы; теплообменники 1-й группы;				
Скорость коррозии $\leq 0,1$ мм/год	6	12	12	12
$0,1 < \text{Скорость коррозии} \leq 0,3$ мм/год	2	8	8	8
Скорость коррозии $> 0,3$ мм/год	1	1	8	8
Сосуды и аппараты 2-й группы; теплообменники 2-й группы;				
Скорость коррозии $\leq 0,1$ мм/год	12	12	12	12
$0,1 < \text{Скорость коррозии} \leq 0,3$ мм/год	4	8	8	8

Скорость коррозии > 0,3 мм/год	2	2	8	8
--------------------------------	---	---	---	---

**Нормы ВиИК для сосудов, работающих под давлением до 0,7 кгс/см²,
наливом и вакуумом.**

Нормы поверхностных дефектов основного металла изделия			
Механические повреждения	Нарушения сплошности	Износ поверхности	Деформации
сколы, задиры, срезы, подрезы, прижёги, прожёги, брызги металла, -не допускаются	трещины, растрескивания, отслаивания, расслоения, надрывы, - не допускаются поры, включения, ликвации, раковины, допускаются одиночные глубиной $G_d \leq T_i - (T_o + S_k \times P_{to})$	коррозионный (язвы, участки) эрозионный (язвы, участки), допускаются глубиной $G_d \leq T_i - (T_o + S_k \times P_{to})$	выпучины, вмятины, выпуклости, вогнутости, отдулины, гофры, смятия, растяжения, изгиб, скручивание, - допуск к дальнейшей эксплуатации по заключению экспертной технической организации после ЭТД
Нормы поверхностных дефектов сварных соединений изделия			
Механические повреждения	Нарушения сплошности	Износ поверхности	Изменения геометрических размеров
сколы, задиры, срезы, подрезы, прижёги, прожёги, брызги металла, -не допускаются	трещины (продольные, поперечные, разветвлённые, радиальные, кратерные), поры, включения (шлаковые, флюсовые, вольфрамовые, окисные), раковины, кратеры, свищи, несплавления, отслоения, непровары, наплывы, - не допускаются согласно требований ОСТ 26 291-94 (п 3.11)	коррозионный (язвы, участки) эрозионный (язвы, участки), допускаются глубиной $G_d \leq T_i - (T_o + S_k \times P_{to})$ после положительного заключения контроля неразрушающими методами	отклонения от номинальных размеров высоты усиления, ширины, проплава корня, чешуйчатость, глубина впадин между валиками, смещения кромок, - допускаются отклонения согласно требований ОСТ 26 291-94 (п 3.10, 3.11) и требований ГОСТ на вид сварки
Нормы геометрических дефектов изделия			
Дефекты формы		Дефекты геометрических размеров	
коробление, провисание, прогиб, несоосность, наклон, уклон, - допуск к дальнейшей эксплуатации по заключению экспертной технической организации после ЭТД		отклонения от номинальных размеров (ширины, длины, высоты, диаметра), отклонения от допустимых значений прямолинейности и овальности, - допускаются отклонения согласно требований РУА - 93 (п 3),	

Где:

Гд – глубина поверхностного дефекта (мм)

Т_и – толщина стенки элемента сосуда при изготовлении (мм)

Т_о – отбраковочная толщина стенки элемента сосуда (мм)

С_к – скорость коррозии металла элемента сосуда (мм/год)

Р_{то} – период технического освидетельствования сосуда (лет)

Нормы допусков геометрических параметров элементов сосудов, работающих под давлением до 0,7 кгс/см², наливом, вакуумом.

[РУА-93, п 3.2.÷3.4. ОСТ 26 291-94, п 3.3.1.÷3.3.2.]

О б е ч а й к и

(за исключением сосудов с внутренними устройствами или с вставляемой антикоррозионной защитой (футировкой) и теплообменных аппаратов)

Наименование параметра		Допуск в %	Допуск в мм		Формула определения отклонения параметра
Отклонение фактического наружного (внутреннего) диаметра от номинального		$-1 \leq O_d \leq +1$	нет		$O_d = \pm \frac{D_f - D_n}{D_n} \times 100(\%)$
Отклонение фактической длины от номинальной		$-0,3 \leq O_l \leq +0,3$	$75 \leq O_l \leq +75$		$O_l = \pm \frac{L_f - L_n}{L_n} \times 100(\%)$
Относительная овальность	$\frac{T_n}{D_{вн}} \leq 0,01$	$O_o \leq 1,5$	нет		$O_o = 2x \frac{D_{мак} - D_{мин}}{D_{мак} + D_{мин}} \times 100(\%)$
	$\frac{T_n}{D_{вн}} > 0,01$	$O_o \leq 1$			
Отклонение от прямолинейности	$L_n \leq 10 \text{ м}$	$O_{оп} \leq 2 \text{ мм на } 1 \text{ м длины,}$	но не более	$O_{п} \leq 20 \text{ мм}$	$O_{оп} = \frac{O_{пмак}}{L_n} (\text{мм} / \text{м})$
	$L_n > 10 \text{ м}$			$O_{п} \leq 30 \text{ мм}$	

Днища

Наименование параметра		Допуск в %	Допуск в мм		Формула определения отклонения параметра
Отклонение фактического наружного (внутреннего) диаметра от номинального		$-1 \leq O_d \leq +1$	нет		$O_d = \pm \frac{D_f - D_n}{D_n} \times 100(\%)$
Относительная овальность		$O_o \leq +1$	нет		$O_o = 2x \frac{D_{мак} - D_{мин}}{D_{мак} + D_{мин}} \times 100(\%)$

О б е ч а й к и

сосудов с внутренними устройствами или с вставляемой антикоррозионной защитой (футировкой)

Наименование параметра		Допуск в %	Допуск в мм	Формула определения отклонения параметра
Отклонение фактического наружного (внутреннего) диаметра от номинального		$-1 \leq O_d \leq +1$	нет	$O_d = \pm \frac{D\phi - D_n}{D_n} \times 100(\%)$
Отклонение фактической длины от номинальной		$-0,3 \leq O_l \leq +0,3$	$75 \leq O_l \leq +75$	$O_l = \pm \frac{L\phi - L_n}{L_n} \times 100(\%)$
Относи- тельная оваль- ность	$\frac{T_n}{D_{вн}} \leq 0,01$	$O_o \leq 1,5$	нет	$O_o = 2x \frac{D_{мак} - D_{мин}}{D_{мак} + D_{мин}} \times 100(\%)$
	$\frac{T_n}{D_{вн}} > 0,01$	$O_o \leq 1$		
Отклонение от прямоли- нейности		величина номинального зазора между внутренним диаметром корпуса и наружным диаметром внутреннего устройства.		

Где: D_n – диаметр номинальный (наружный, внутренний) элемента сосуда (мм)

D_f – диаметр фактический (наружный, внутренний) элемента сосуда (мм)

O_d – отклонение фактического (наружного, внутреннего) диаметра от номинального (%)

Лн – длина номинальная элемента сосуда (мм)
 Лф – длина фактическая элемента сосуда (мм)
 Ол - отклонение фактической длины от номинальной (%)
 Тн – толщина стенки номинальная элемента сосуда (мм)
 Днн – диаметр наружный номинальный (мм)
 Двн – диаметр внутренний номинальный (мм)
 Дмак – диаметр (наружный, внутренний) максимальный (мм)
 Дмин – диаметр (наружный, внутренний) минимальный (мм)
 Оо – относительная овальность (%)
 Опмак – отклонение от прямолинейности максимальное (мм)
 Ооп – относительное отклонение от прямолинейности (мм/м)

Формула определения относительной овальности от значений отклонений от номинального (наружного, внутреннего) диаметра

$$O_o = 2 \times \frac{O_{\text{дмак}} - O_{\text{дмин}}}{O_{\text{дмак}} + O_{\text{дмин}} + 200} \times 100(\%); \quad |O_{\text{дмак}} + O_{\text{дмин}}| \leq 1,5 \text{ или } 1,0 \quad \text{где:}$$

Одмак – отклонение фактического диаметра от номинального максимальное со своим знаком (%)

Одмин - отклонение фактического диаметра от номинального минимальное со своим знаком (%)

Нормы минимальной отбраковочной толщины для элементов сосудов, работающих под давлением до 0,7 МПа/см², наливом и вакуумом.

[РУА-93, п 3.1.]

Прочностные расчёты элементов сосудов выполняются согласно требований ГОСТ 14249, ГОСТ 24755, ГОСТ 26202, ГОСТ 24757 и др.

Минимальная отбраковочная толщина стенки элементов сосудов

Элемент сосуда: обечайки, днища, крышки	
Диаметр внутренний, мм	Отбраковочный размер, мм
Дв ≤ 2000	3
Дв > 2000	4

Минимальная отбраковочная толщина стенки элементов кожухотрубчатых теплообменных аппаратов

Элемент сосуда: обечайки, днища, крышки, распределительные камеры			
Диаметр внутренний, мм	Дв ≤ 500	500 < Дв < 1000	Дв ≥ 1000
Стали углеродистые, низколегированные, кремнемарганцовистые, хромомолибденовые	3,5 мм	4 мм	5 мм
Стали высоколегированные хромоникеливые	2 мм	3 мм	4 мм

Минимальная отбраковочная толщина стенки патрубков

Условный диаметр, мм	Ду ≤ 20	Ду ≤ 50	Ду ≤ 100	Ду < 300	Дн ≥ 300
Диаметр наружный, мм	Дн ≤ 25	Дн ≤ 57	Дн ≤ 108	Дн < 325	Дн ≥ 325
Отбраковочный размер, мм	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0

Таблица параметров испытательного давления сосудов, работающих под гидростатическим давлением (наливом), вакуумом при изготовлении, периодических испытаниях и ремонтных работах

Испытательное давление Ри, кгс/см ²	Период испытания Пи, мин	Пробное давление на прочность Рпр, кгс/см ²
Стальные сварные сосуды (0,95 кгс/см абсол. < Рраб ≤ 0,7 кгс/см ²)		
1,05Рраб ≤ Ри < Рпр	Пи =10 мин на каждом этапе нагружения	Рпр = 1,25 х Рраб х $\frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_T}$ но не менее 1 кгс/см ²
Ри = Рпр	Пи =5 мин	
Стальные сварные сосуды, работающие под вакуумом (5 мм рт ст ≤ Рраб ≤ 0,95 кгс/см ² абсол.)		
1,05Рраб ≤ Ри < Рпр	Пи =10 мин на каждом этапе нагружения	Рпр = 1,25 х Рраб х $\frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_T}$ но не менее 1 кгс/см ²
Ри = Рпр	Пи =5 мин	
Стальные сварные сосуды, работающие под гидростатическим давлением (наливом)		
Ри = максимальное рабочее гидростатическое давление	Пи ≥ 2 часа	Рпр = максимальное рабочее гидроста- тическое давление
Стальные сварные сосуды, работающие под гидростатическим давлением (наливом) для хранения нефти и нефтепродуктов		
Ри = 1,05Рраб	Пи = 10 мин	Рпр = максимальное рабочее гидроста- тическое давление