

ПАСПОРТ

СОСУДА, РАБОТАЮЩЕГО БЕЗ ДАВЛЕНИЯ

Заводской № 1/925

При передаче сосуда другому владельцу вместе с сосудом передается настоящий паспорт.

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Наименование и адрес владельца сосуда ПАО «Киевский картонно бумажный комбинат» г. Обухов, Киевская область, ул. Киевская 130

Наименование и адрес предприятия-изготовителя ООО «Ритм»
Г. Рубежное, Луганская обл., ул. Мира 61.

Год изготовления 2010 _____

см. чертеж

Наименование и назначение сосуда _____

Силос V=125м³ (925-144.00.000)

2. ХАРАКТЕРИСТИКА СОСУДА

Наименование рабочего пространства. Характеристика	Корпус	Рубашка	Трубное пространство
Рабочее или условное давление, МПа (кгс/см ²)	0,00523 (0,0523)	—	—
Расчетное давление, МПа (кгс/см ²)	0,1 (1,0)	—	—
Пробное давление, МПа (кгс/см ²)	гидравлическое	—	—
	пневматическое	—	—
Испытательная среда	—	—	—
Температура испытательной среды, °С	—	—	-
Внутренний диаметр, мм	3600	—	-
Длина (высота), мм	17530	—	-
Наименование рабочей среды	крахмал	—	-
Внутренний объем, м ³ (рабочий)	125	—	-
Масса пустого сосуда, кг	12755	—	-
Перемешивающее устройство	число оборотов	—	-
	мощность двигателя, кВт	—	-

5. СВЕДЕНИЯ ПО ИСПЫТАНИЯМ НА ПРЕДПРИЯТИИ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ

СОСУД УСПЕШНО ПРОШЕЛ СЛЕДУЮЩИЕ ИСПЫТАНИЯ:

Вид и условия испытания		Испытываемая часть сосуда			
		корпус	рубашка		
Гидравлическое испытание	пробное давление, МПа (кгс/кв.см)		Не требуется		
	испытательная среда		Не требуется		
	температура испытательной среды, °С		Не требуется		
	продолжительность выдержки, ч (мин)		Не требуется		
Пневматическое испытание	пробное давление, МПа (кгс/кв.см)	0,00653 (0,0653)	Не требуется		
	продолжительность выдержки, ч (мин)		Не требуется		
Положение сосуда при испытании		горизонтальное	<*>	вертикальное	<*>

<*> В нужной графе указать «да»

6. ОТКЛОНЕНИЯ ОТ ЧЕРТЕЖА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ

Не зафиксировано

8. УДОСТОВЕРЕНИЕ О КАЧЕСТВЕ

Главный инженер _____
(подпись)

_____Венедиктов М.В._____
(Ф. И. О.)

М.П.

Начальник ОТК _____
(подпись)

_____Стульников Н.И._____
(Ф. И. О.)

«_11_» _____ октября _____ 2010 __ г.

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О КОНСЕРВАЦИИ

Силос V=125м³ (925-144.00.000)

№1/925

наименование изделия

заводской номер

Подвергнут консервации не требуется

Места маркировок, крепежные изделия —

Вариант внутренней упаковки —

Группа условий хранения по ГОСТ 15150-69-Ж2

Срок защиты без переконсервации —

Способы расконсервации —

Дата консервации

Ответственный за консервацию

Представитель ОТК

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Силос V=125м³ (925-144.00.000)

№ 1/925

наименование изделия

заводской номер

Упакован не требуется

Дата упаковки

Ответственный за упаковывание

Представитель ОТК

11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантийный срок эксплуатации — 15 лет или 1000 загрузок.

Форм.	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Прим.	
				Документация			
A ₁			925-144.00.000 СБ	Сборочный чертеж	1		
A ₄			925-144.00.000 РР	Расчет на прочность	16		
A ₄			925-144.00.000 ИЭ	Инструкция по монтажу			
				и эксплуатации силоса	9		
				Сборочные единицы			
A ₄	1		925-144.01.000	Крышка	1		
A ₂	2		925-144.02.000	Опора	1		
б/ч	4		925-144.03.000, л.3	Труба Ø100	1	170кг	
б/ч	5		925-144.04.000, л.4	Труба Ø80	1	105кг	
б/ч	6		925-144.05.000, л. 5	Труба Ø25	1	40,0кг	
A ₄	7		925-144.06.000	Крепление теплоизоляции	56		
б/ч	8		925-144.00.000	Штуцер Ду100 Ру1,0 в комплекте	2	2,1кг-н/ж	
				с ответными фланцами		10,75-ст.уг	
				и крепежом			
				Детали			
A ₄	14		925-144.00.001	Днище	1	710кг	
бч	15		925-144.00.002	Обечайка Ø3600 Н=1250мм			
				Лист 2,5 ГОСТ 19903-74			
				08X18Н10 ГОСТ 5582-75			
				L _{раз} =11312мм	5	277,5кг	
				925-144.00.000			
ИЗ	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
Разраб.	Куценко						
Провер	Мишина						
Н.контр	Старчевский						
					СИЛОС V=125м³		
					Лит.	Лист	
					И	1	
					Листов		
					4		
					ИХТПЭ проект		
					г.Рубежное, 2010г.		

Форм.	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Прим.
бч		16	925-144.00.003	Обечайка Ø3600, Н=1500мм		
				Лист 3 ГОСТ 19903-74		
				08X18H10 ГОСТ 5582-75		
				L _{раз} =11313мм	2	400,0кг
бч		16 ^а	925-144.00.023	Обечайка Ø3600, Н=1500мм		
				Лист 3 ГОСТ 19903-74		
				12X18H10Т ГОСТ 5582-75		
				L _{раз} =11313мм	1	400,0кг
бч		17	925-144.00.004	Обечайка Ø3600 Н=1500мм		
				Лист 4 ГОСТ 19903-74		
				08X18H10 ГОСТ 5582-75		
				L _{раз} =11317мм	1	533,0кг
бч		18	925-144.00.005	Обечайка Ø3600 Н=400мм		
				Лист 5 ГОСТ 19903-74		
				08X18H10 ГОСТ 7350-77		
				L _{раз} =11320мм	1	178,0кг
бч		19	925-144.00.006	Кольцо укрепляющее Ø _в 3612		
				Швеллер 10 ГОСТ 8240-72		
				ВСт3сп3 ГОСТ 535-79		
				L _{раз} =11430мм	5	98,4кг
				Стойки укрепления корпуса:		
				Швеллер 10 ГОСТ 8240-72		
				ВСт3сп3 ГОСТ 535-79		
бч		20	925-144.00.007	L=3150мм	8	27,06кг
бч		21	925-144.00.008	L=3050мм	8	26,2кг
бч		22	925-144.00.009	L=3000мм	8	25,77кг
бч		23	925-144.00.010	L=2950мм	8	25,34кг
бч		24	925-144.00.011	Косынка δ=8	8	0,15кг
бч		26	925-144.00.013	Лист подкладной 150x250	24	0,9кг
				Лист 3 ГОСТ 19903-74		
				Ст3кп2 ГОСТ 16523-89		

И н в . № подл. Подпись и дата

В зам инв. №

И н в . № дубл.

Подпись и дата

925-144.00.000

Лист

2

И з Лист № документа Подпись Дата

Форм	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Прим.
		27	925-144.00.014	Хомут Ø100 из прутка Ø12	7	0,33кг
		28	925-144.00.015	Хомут Ø80 из прутка Ø12	7	0,28кг
		29	925-144.00.016	Хомут Ø1" из прутка Ø8	7	0,06кг
		30	925-144.00.017	Кронштейн	7	0,98
		31	925-144.00.018	Кронштейн	7	0,70
		32	925-144.00.019	Ребро δ=8	8	0,31кг
		33	925-144.00.020	Пластина 360x60	14	0,85кг
				Лист 5ГОСТ 19903-74		
				ВСт3сп ГОСТ 14637-79		
бч		34	925-144.00.021	Кольцо Ø1514/Ø1354	1	32,03кг
				Лист 12ГОСТ 19903-74		
				ВСт3сп ГОСТ 14637-79		
бч		35	925-144.00.022	Косынка	8	0,18кг
				Лист 5ГОСТ 19903-74		
				ВСтсп ГОСТ 14637-79		
		36		Болт 1.2 М36х1500 09Г2С-6		
				ГОСТ 24.379.1-80		
				в комплекте с гайками и		
				шайбами	16	13,9 (1 шт)
		37		Уголок равнобокий		75,8кг
				75х75х6 ГОСТ8509-86		11 м.п.
				ВСт3кп2 ГОСТ535-88		
		38		Уголок равнобокий L=1040мм	2	4,42кг(1 шт)
				50х50х5 ГОСТ8509-86		
				ВСт3кп2 ГОСТ535-88		
		39		Сталь листовая просечно-	2	20,58кг(1 шт)
				вытяжная 406 1310х1000мм		
				ГОСТ8706-78		
				Примененные		
		38	ТП серия 1.450.3-7.94, выпуск 2	Ограждение стремянки		
			лист КМ4	ОСГ-48	1	42,7кг
				ОСГ-42	1	37,9кг
				ОСГ-36	3	32,83кг

И н в . № подл. Подпись и дата

В зам инв. №

И н в . № дубл.

Подпись и дата

925-144.00.000

Форм.	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Прим.
		39	ТП серия 1.450.3-7.94, выпуск 2	Стремянка СГ-70 L=7000мм	3	126,2кг
			лист КМ4			
		40	946-117.000	Цапфа Q=8000кг	2	
		41	90-25.00	Устройство для заземления	2	
		42	РТМ 6-28-009-90	Устройство		С заменой фланцев по ГОСТ 12820-80 с Ру0,6МПа на Ру0,1МПа
				предохранительное		
				с разрывной мембраной		
				СПП 600-6	5	102,5
				Материалы		
				Проволока Св-04Х19Н9		100кг
				ГОСТ 2246-70		
				Аргон А ГОСТ 10152-79		100м ³
				Электроды Э-10Х25Н13Г2		
				ГОСТ 10052-75		25кг
				Электроды Э-42А ГОСТ 9467-75		
				марка УОНИ-13/45		50кг
				Электроды Э-07Х20Н9		
				ГОСТ 10052-75		3кг
				Маты минераловатные		
				прошивные с обкладкой из		
				стеклоткани с двух сторон,		
				δ=140(70+70)мм, МЗА2-100		V=9,8м ³
				ГОСТ 21880-86		
				Грунт ГФ-021		18,0кг
				ГОСТ 25129-82		
				Краска масляная густотертая		115,0кг
				ГОСТ8292-85		
				Паронит ПОН, δ=3мм		2 м ²
				ГОСТ 481-80		
				Лист из оцинкованной стали		
				ГОСТ 14918-80 δ=0,5мм		
				11350x2000мм	м ²	22,7

И.нв. № подл. Подпись и дата

Взам инв. №

И.нв. № дубл.

Подпись и дата

Лист

925-144.00.000

ИЗ	Лист	№ документа	Подпись	Дата
----	------	-------------	---------	------

4

1. Исходные данные.

- 1.1 Диаметр силоса внутренний — $D = 3,6\text{м}$
 1.2 Давление рабочее — $475 \pm 10\%$ вод.ст. или $0,00523\text{МПа}$

$$\text{Давление пробное } P_{\text{пр}} = 1,25 \cdot P_p \cdot \frac{[\sigma]^{20}}{[\sigma]^t} = 1,25 \cdot 0,00523 \cdot \frac{160}{160} = 0,00653 \text{ МПа}$$

Давление от загрузки:

Высота загрузки с учетом конуса $H=14,0\text{м}$

$\gamma=0,75$ — коэффициент загрузки, m — удельная масса — 700кг/м^3

$$P = q \cdot H \cdot m \cdot \gamma = 9,81 \cdot 14,0 \cdot 700 \cdot 0,75 \cdot 10^{-6} = 0,072 \text{ МПа}$$

Расчетное внутреннее избыточное давление

$$P_p = 0,072 + 0,00653 = 0,07853 \text{ МПа}$$

За расчетное внутреннее избыточное давление принимаем $P_p = 0,1\text{МПа}$

1.3 Расчетная температура стенки, $^{\circ}\text{C}$:

корпуса — $+ 20^{\circ}\text{C}$;

1.4 Материал основных элементов корпуса — сталь 08Х18Н10 по ГОСТ 5632-72;

1.5 Допускаемое напряжение материала при расчетной температуре:

Для стали 08Х18Н10 — $[\sigma]^{20} = 160\text{МПа}$;

2. Расчет обечайки корпуса, работающей под внутренним давлением (см. рис.1)

Толщину стенки обечайки, работающей под давлением, определяем по формулам:

$$S_R = \frac{P \cdot D}{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi_p - P} \quad (9.1)$$

$$S \geq S_R + C,$$

где φ_p — коэффициент прочности продольного сварного шва обечайки;

S — исполнительная толщина стенки обечайки;

C — сумма прибавок к расчетным толщинам

$$\varphi_p = 0,8$$

$$C = C_1 + C_2 + C_3, \quad (7.1)$$

где C_1 — прибавка для компенсации коррозии;

C_2 — прибавка для компенсации минусового допуска листа;

C_3 — прибавка технологическая

						925-144.00.000 PP		
ИЗ	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разраб.	Куценко				СИЛОС V=125м³ РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ	Лит.	Лист	Листов
Провер	Власюк					И	1	16
Т.контр	Власюк					ИХТПЭ проект г.Рубежное, 2010г.		
Н.контр	Мишина							

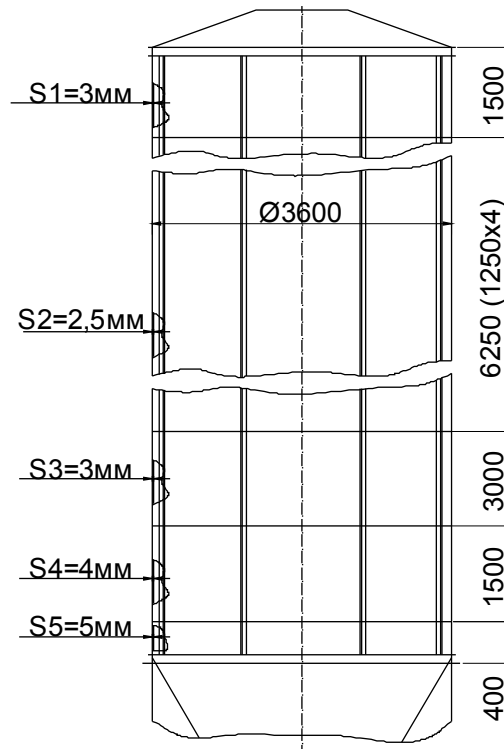


Рисунок 1

$$C_1=0,5\text{мм}; C_2=0,5\text{мм}; C_3=0\text{мм};$$

$$C=1,0\text{мм}$$

$$S_R = \frac{0,1 \cdot 3,6}{2 \cdot 160 \cdot 1,0 - 0,1} = 0,001125 \text{ м}$$

$$S=0,001125+0,001=0,002125\text{м}$$

Принимаем $S_1=0,003\text{м}$ или 3мм

Последующие толщины обечаек принимаем в зависимости от нагрузок:

$$S_2=0,0025\text{м или } 2,5\text{мм}$$

$$S_3=0,003\text{м или } 3\text{мм}$$

$$S_4=0,004\text{м или } 4\text{мм}$$

$$S_5=0,005\text{м или } 5\text{мм}$$

Допускаемое внутреннее избыточное давление определяется по формуле:

$$[P] = \frac{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi_p \cdot (S - c)}{D + (S - c)} \quad (10.1)$$

$$[P] = \frac{2 \cdot 160 \cdot 0,8 \cdot (0,0025 - 0,001)}{3,6 + (0,0025 - 0,001)} = 0,106 \text{ МПа}$$

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 PP

Лист

2

$$P \leq [P]$$

$$P = 0,1 < [P] = 0,106 \text{ МПа.}$$

Условие прочности выполняется.

3. Расчет конического днища, работающего под внутренним давлением (см. рис.2)

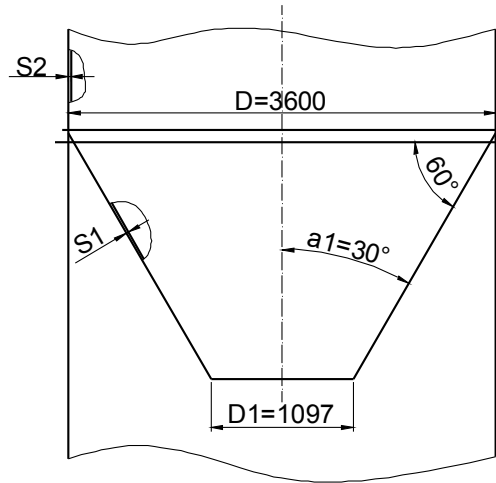


Рисунок 2

Исходные данные:

$D=3600$ мм — наружный диаметр конуса

$D_1=1097$ мм — внутренний диаметр конуса

$\alpha_1=30^\circ$ — угол наклона конуса

Материал конуса и обечайки — сталь 08X18H10

$t=20^\circ\text{C}$ — расчетная температура

$P=0,1$ МПа — внутреннее давление в днище силоса

$[\sigma] = 160$ МПа — допускаемое напряжение для стали 08X18H10
при температуре 20°C , принято по табл.7.1

$s=1$ мм — прибавка на компенсацию коррозии и минусовой допуск

$H=2167,5$ мм — высота конической части

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 PP

Лист

3

3.1 Определяем расчетные параметры конической части по формуле п.5.1.2.1 черт.21б:

$$a_1 = 0,7 \sqrt{\frac{D}{\cos \alpha_1} (S_1 - c)}$$

$$\cos \alpha_1 = 30^\circ = 0,866$$

$s_1=5\text{мм}$ — предварительно принимаем расчетную толщину конической части

$$a_1 = 0,7 \sqrt{\frac{3,6}{\cos 30^\circ} (0,005 - 0,001)} = 0,09 \text{ м}$$

для цилиндрической части:

$$a_2 = 0,7 \sqrt{D(S_2 - c)}$$

$s_2=5\text{мм}$ — толщина цилиндрической части обечайки

$$a_2 = 0,7 \sqrt{3,6(0,005 - 0,001)} = 0,084 \text{ м}$$

3.2 Расчетный диаметр гладкой конической обечайки без тороидального перехода определяют по п.5.1.2.2 1

$$D_K = D - 1,4 \cdot a_1 \cdot \sin \alpha_1 = 3,6 - 1,4 \cdot 0,09 \cdot \sin 30^\circ = 3,537 \text{ м}$$

3.3 Толщину стенки конической части нагруженной внутренним избыточным давлением определяем по формуле 85.86.1

$$S_1 \geq S_{1P} + c, \text{ где}$$

$$S_{1P} = \frac{P \cdot D_K}{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi_p - P} \cdot \frac{1}{\cos \alpha_1}$$

где $\varphi_p = 0,8$ — коэффициент прочности стыкового сварного шва, выполняемого автоматической и полуавтоматической сваркой с одной стороны с флюсовой или керамической подкладкой, принят по табл.20.1

$$S_{1P} = \frac{0,1 \cdot 3,537}{2 \cdot 160 \cdot 0,8 - 0,1} \cdot \frac{1}{\cos 30^\circ} = 0,0016 \text{ м}$$

$$S_1 = 0,0016 + 0,001 = 0,0026 \text{ м}$$

Принимаем толщину конического перехода $S_1 = 0,005 \text{ м}$

3.4 Допускаемое внутреннее избыточное давление определяем по формуле 87.1

$$[P] = \frac{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi_p \cdot (S_1 - c)}{\frac{D_K}{\cos \alpha_1} + (S_1 - c)} = \frac{2 \cdot 160 \cdot 0,8 \cdot (0,005 - 0,001)}{\frac{3,537}{\cos 30^\circ} + (0,005 - 0,001)} = 0,25 \text{ МПа}$$

$$P \leq [P]$$

$$P = 0,1 < [P] = 0,25 \text{ МПа.}$$

Условие прочности выполняется.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 PP

Лист

4

3.5 Расчетные формулы применимы при условиях (п.5.3.3.1):

$$\alpha_1 \leq 70^\circ \quad 0 \leq \alpha_2 < \alpha_1 \quad (S_1 - c) = (S_2 - c)$$

$$30^\circ < 70^\circ \quad 0 \leq 0^\circ < 30^\circ \quad (0,005 - 0,001) = (0,005 - 0,001)$$

3.6 Толщину стенки цилиндрической обечайки определяют по формуле 94.1

$$S_{2P} = \frac{P \cdot D \cdot \beta_1}{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi_P - P} \cdot \frac{1}{\cos \alpha_2}$$

В случае соединения конической и цилиндрической обечаек (черт.21б.2) $\cos \alpha_2 = 1$. При определении β_1 коэффициент β определяем по диаграмме (черт.27.1)

$\beta = 2,7$.

Коэффициент формы определяем по формуле 97.1:

$$\beta_1 = \max \{0,5; \beta\}$$

$$\beta_1 = \max \{0,5; 2,7\} \text{ Принимаем } \beta_1 = 2,7$$

$$S_{2P} = \frac{0,1 \cdot 3,6 \cdot 2,7}{2 \cdot 160 \cdot 0,8 - 0,1} \cdot \frac{1}{\cos 0^\circ} = 0,0038 \text{ м}$$

$$S_2 = 0,0038 + 0,001 = 0,0048 \text{ м}$$

$$\text{Принимаем } S_2 = 0,005 \text{ м}$$

Для соединения конической и цилиндрической обечаек $\alpha_2 = 0$

3.7 Проводим поверочный расчет. Допускаемое внутреннее избыточное давление из условия прочности переходной части определяют по формуле 99.1:

$$[P] = \frac{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi_P \cdot (S_2 - c)}{\frac{D \cdot \beta_1}{\cos \alpha_2} + (S_2 - c)}$$

$$[P] = \frac{2 \cdot 160 \cdot 0,8 \cdot (0,005 - 0,001)}{\frac{3,6 \cdot 2,7}{\cos 0^\circ} + (0,005 - 0,001)} = 0,1053 \text{ МПа}$$

$$P \leq [P]$$

$$P = 0,1 < [P] = 0,1053 \text{ МПа.}$$

Условие выполняется.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 PP

Лист

5

4. Расчет конической крышки, работающей под внутренним давлением (см. рис.3)

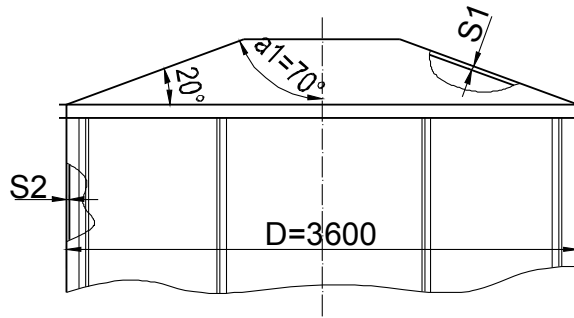


Рисунок 3

Исходные данные:

$D=3600$ мм — наружный диаметр конуса

$\alpha_1=70^\circ$ — угол наклона конуса

Материал крышки и верхнего пояса обечайки — сталь 12X18Н10Т

$t=20^\circ\text{C}$ — расчетная температура

$P=0,01$ МПа — внутреннее давление в крышке силоса, но при повышении давления в сосуде или аппарате во время действия предохранительных устройств более чем на 10%, по сравнению с рабочим, элементы аппарата должны рассчитываться на давление, равное 90% давления при полном открытии клапана или предохранительного устройства.

Принимаем $P=0,02$ МПа

$[\sigma] = 184$ МПа — допускаемое напряжение для стали 12X18Н10Т
при температуре 20°C , принято по табл.7.1

$c=0,1$ мм — прибавка на компенсацию на минусовой допуск

4.1 Определяем расчетные параметры конической части по формуле п.5.1.2.1 черт.21б:

$$a_1 = 0,7 \sqrt{\frac{D}{\cos \alpha_1} (S_1 - c)}$$

$$\cos \alpha_1 = \cos 70^\circ = 0,342$$

$s_1=4,0$ мм — предварительно принимаем расчетную толщину конической части

$$a_1 = 0,7 \sqrt{\frac{3,6}{\cos 70^\circ} (0,004 - 0,0001)} = 0,142 \text{ м}$$

для цилиндрической части:

$$a_2 = 0,7 \sqrt{D(S_2 - c)}$$

$s_2=3$ мм — толщина цилиндрической части обечайки

$$a_2 = 0,7 \sqrt{3,6(0,003 - 0,0001)} = 0,0715 \text{ м}$$

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 PP

Лист

6

4.2 Расчетный диаметр гладкой конической обечайки без тороидального перехода определяют по п.5.1.2.2 1

$$D_K = D - 1,4 \cdot a_1 \cdot \sin \alpha_1 = 3,6 - 1,4 \cdot 0,142 \cdot \sin 70^\circ = 3,413 \text{ м}$$

4.3 Толщину стенки конической части нагруженной внутренним избыточным давлением определяем по формуле 85.86.1

$$S_1 \geq S_{1P} + c, \text{ где}$$

$$S_{1P} = \frac{P \cdot D_K}{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi_P - P} \cdot \frac{1}{\cos \alpha_1}$$

где $\varphi_P = 1,0$ — коэффициент прочности стыкового с подваркой корня сварного шва или таврового с двухсторонним сплошным проваром, выполняемого вручную при 100% контроле, принят по табл.20.1

$$S_{1P} = \frac{0,02 \cdot 3,413}{2 \cdot 184 \cdot 1,0 - 0,02} \cdot \frac{1}{\cos 70^\circ} = 0,000542 \text{ м}$$

$$S_1 = 0,000542 + 0,0001 = 0,000642 \text{ м}$$

Принимаем толщину конического перехода $S_1 = 0,004 \text{ м}$

4.4 Допускаемое внутреннее избыточное давление определяем по формуле 87.1

$$[P] = \frac{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi_P \cdot (S_1 - c)}{\frac{D_K}{\cos \alpha_1} + (S_1 - c)} = \frac{2 \cdot 184 \cdot 1,0 \cdot (0,004 - 0,0001)}{\frac{3,413}{\cos 70^\circ} + (0,004 - 0,0001)} = 0,143 \text{ МПа}$$

$$P \leq [P]$$

$$P = 0,02 < [P] = 0,143 \text{ МПа.}$$

Условие прочности выполняется.

4.5 Расчетные формулы применимы при условиях (п.5.3.3.1):

$$\alpha_1 \leq 70^\circ \quad 0 \leq \alpha_2 < \alpha_1 \quad (S_1 - c) \geq (S_2 - c)$$

$$70^\circ = 70^\circ \quad 0 = 0^\circ < 70^\circ \quad (0,004 - 0,0001) > (0,003 - 0,0001)$$

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 PP

Лист

7

4.6 Толщину стенки цилиндрической обечайки определяют по формуле 94.1

$$S_{2P} = \frac{P \cdot D \cdot \beta_1}{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi_P - P} \cdot \frac{1}{\cos \alpha_2}$$

В случае соединения конической и цилиндрической обечаек (черт.21б.2) $\cos \alpha_2 = 1$. При определении β_1 коэффициент β определяем по диаграмме (черт.27.1) $\beta = 12$.

Коэффициент формы определяем по формуле 97.1:

$$\beta_1 = \max \{0,5; \beta\}$$

$$\beta_1 = \max \{0,5; 12\} \text{ Принимаем } \beta_1 = 12$$

$$S_{2P} = \frac{0,02 \cdot 3,6 \cdot 12}{2 \cdot 184 \cdot 1,0 - 0,02} \cdot \frac{1}{\cos 0^0} = 0,00234 \text{ м}$$

$$S_2 = 0,00234 + 0,0001 = 0,00244 \text{ м}$$

Принимаем $S_2 = 0,003 \text{ м}$

4.7 Проводим поверочный расчет. Допускаемое внутреннее избыточное давление из условия прочности переходной части определяют по формуле 99.1:

$$[P] = \frac{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi_P \cdot (S_2 - c)}{\frac{D \cdot \beta_1}{\cos \alpha_2} + (S_2 - c)}$$

$$[P] = \frac{2 \cdot 184 \cdot 1,0 \cdot (0,003 - 0,0001)}{\frac{3,6 \cdot 12}{\cos 0^0} + (0,003 - 0,0001)} = 0,0247 \text{ МПа}$$

С учетом действия укрепляющего кольца для поверочного расчета принимаем $S_2 = 0,004 \text{ м}$

В качестве укрепляющего кольца принимаем швеллер 10 ГОСТ 8240-72.

4.8 Повторно проводим поверочный расчет.

$$[P] = \frac{2 \cdot 184 \cdot 1,0 \cdot (0,004 - 0,0001)}{\frac{3,6 \cdot 12}{\cos 0^0} + (0,004 - 0,0001)} = 0,0332 \text{ МПа}$$

$$P \leq [P]$$

$$P = 0,02 < [P] = 0,0332 \text{ МПа.}$$

Условие выполняется.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 PP

Лист

8

5. Определение расчетных усилий для аппаратов колонного типа от ветровых нагрузок (рис.4)

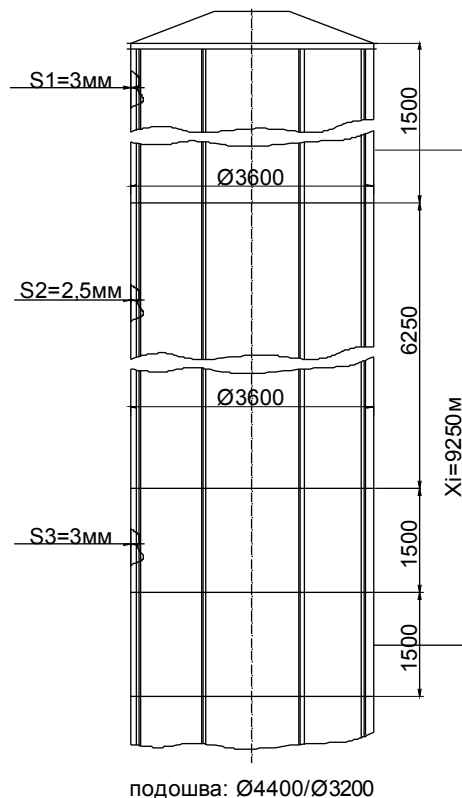


Рисунок 4

5.1 Определение периода собственных колебаний.

Период основного тона собственных колебаний аппарата постоянного сечения с приблизительно равномерно распределенной по высоте аппарата массой следует определять по формуле:

$$T = T_0 \cdot \sqrt{1 + \frac{4 \cdot E \cdot I}{H \cdot C_F \cdot I_F}} \quad (1.2),$$

где

$$T_0 = 1,8 \cdot H \sqrt{\frac{G}{g} \cdot \frac{H}{E \cdot I}} \quad (2.2)$$

E — модуль продольной упругости материала силоса при расчетной температуре

Для стали 08X18N10 при t=20°C — E=2,15 · 10⁵МПа или 2,15 · 10¹¹Н/м²;

g=9,81м/с² — ускорение силы тяжести

I — момент инерции верхнего основного металлического сечения аппарата относительно центральной оси, м⁴

H — высота силоса, м

C_F — коэффициент неравномерности сжатия грунта, Н/м³

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 PP

Лист

9

I_F — минимальный момент инерции подошвы фундамента, m^4

G — общий вес силоса (с учетом заполнения), H

$$I = 0,3926 \cdot D^3 \cdot \delta = 0,3926 \cdot 3,6025^3 \cdot 0,0025 = 0,0459 \text{ м}^4 \quad (\text{табл.5.1.3})$$

где D — наружный диаметр силоса (по средней части)

δ — толщина стенки силоса

$$T_0 = 1,8 \cdot 16,72 \sqrt{\frac{927829,8}{9,81} \cdot \frac{16,72}{2,15 \cdot 10^{11} \cdot 0,0459}} = 0,381 \text{ с}$$

где $H = 16,720\text{м}$

$G = 94580\text{кг}$ или $927829,8\text{Н}$

$$T = 0,381 \cdot \sqrt{1 + \frac{4 \cdot 2,15 \cdot 10^{11} \cdot 0,0459}{16,72 \cdot 6 \cdot 10^7 \cdot 1,36}} = 2,08 \text{ с, где}$$

C_F — определяется по данным инженерной геологии, выбирается в зависимости от плотности грунтов $C_F = 6 \cdot 10^7$ (таблица 1.2)

$$I_F = \frac{1}{4} \cdot \sqrt{D^2 + d^2} \quad (\text{табл.5.1.3})$$

$$I_F = \frac{1}{4} \cdot \sqrt{4,4^2 + 3,2^2} = 1,36 \text{ м}^4$$

5.2 Нормативное значение статической составляющей ветровой нагрузки на середине i -го участка аппарата

$$q_{ist} = q_0 \cdot \Theta_i \cdot K \quad (11.2)$$

где q_0 — нормативный скоростной напор ветра на высоте 10м над поверхностью земли, H/m^2

$q_0 = 450\text{Н/м}^2$ (принят по таблице 2.2 в зависимости от районирования территории по скоростным напорам)

$\Theta_i = 0,98$ — коэффициент, учитывающий изменение скоростного напора по высоте аппарата (принят по черт.6.2 в зависимости от $x_i = 9,25\text{м}$)

$K = 0,7$ — аэродинамический коэффициент (принят по черт.5.2)

$$q_{ist} = 450 \cdot 0,98 \cdot 0,7 = 308,7 \text{ Н/м}^2$$

ξ — коэффициент динамичности при ветровой нагрузке определяется в зависимости от параметра ε по графику, приведенному на черт.7.2

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 PP

Лист

10

$$\varepsilon = \frac{T \cdot \sqrt{q_0}}{840} \quad (12.2)$$

$$\varepsilon = \frac{2,08 \cdot \sqrt{450}}{840} = 0,0525$$

$\xi=2$ (чертеж 7.2)

$\nu=0,7$ (таблица 3.2) — коэффициент, устанавливающий корреляцию пульсации скорости ветра при $\varepsilon=0,05$

5.3 Приведенное относительное ускорение центра тяжести i -го участка

$$\eta_i = a_i \cdot \frac{\sum_{k=1}^z a_k \cdot m_k \cdot P_{kst}}{\sum_{k=1}^z a_k^2 \cdot G_k} \quad (13.2)$$

При условии, что $a_i=a_k$

$$\eta_i = \frac{m_k \cdot P_{kst}}{G_k}$$

m_k — коэффициент пульсации скоростного напора для середины i -го участка на высоте x_i от уровня земли

$m_k=0,6$ (принят по черт.8.2)

5.4 Статическая составляющая ветровой нагрузки на i -м участке

$$P_{ist} = q_{ist} \cdot D_i \cdot h_i \quad (9.2)$$

где D_i — наружный диаметр для i -го участка

h — высота i -го участка

$$P_{1st} = 308,7 \cdot 3,605 \cdot 6,25 = 6955,4 \text{ Н}$$

$$P_{2st} = 308,7 \cdot 3,606 \cdot 6,3 = 7013 \text{ Н}$$

5.5 Динамическая составляющая ветровой нагрузки на i -м участке

$$P_{idyn} = \nu \cdot G_i \cdot \xi \cdot \eta_i \quad (10.2)$$

G_i — вес силоса на отдельном участке

$G_1=31660\text{кг}=310584,6\text{Н}$

$G_2=52400\text{кг}=514044\text{Н}$

$$\eta_1 = \frac{0,6 \cdot 6955,4}{310584,6} = 0,0134$$

$$\eta_2 = \frac{0,6 \cdot 7013}{514044} = 0,0082$$

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 PP

Лист

11

$$P_{1\phi n} = 0,7 \cdot 310584 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 0,0134 = 5826,56 \text{ H}$$

$$P_{2\phi n} = 0,7 \cdot 514044 \cdot 2 \cdot 0,0082 = 3372,13 \text{ H}$$

5.6 Ветровая нагрузка на i-ом участке

$$P_i = P_{ist} + P_{i\phi n} \quad (8.2)$$

$$P_1 = 6955,4 + 5826,56 = 12781,96 \text{ H}$$

$$P_2 = 7013 + 3372,13 = 10385,13 \text{ H}$$

5.7 Изгибающий момент в расчетном сечении на высоте x_0 следует определять по формуле

$$M_v = \sum_{i=1}^n P_i(x_i - x_0) + \sum_{i=1}^m M_{vi} \quad (7.2)$$

где M_{vi} — изгибающий момент в расчетном сечении на высоте x_0 от действия ветровой нагрузки на обслуживающую площадку j . Так как в данном случае

обслуживающая площадка отсутствует, то $\sum_{i=1}^m M_{vi} = 0$.

$$M_v = \sum_{i=1}^n P_i(x_i - x_0) + 0$$

$$M_v = 12781,96(9,45 - 0) + 10385,13(9,45 - 0) = 218929 \text{ H} \cdot \text{м}$$

5.8 Допускаемый изгибающий момент рассчитываем по формуле

$$[M] = \frac{[M]_{II}}{\sqrt{1 + \left(\frac{[M]_{II}}{[M]_E}\right)^2}} \quad (28.1)$$

где допускаемый изгибающий момент $[M]_{II}$ из условия прочности рассчитывается по формуле

$$[M]_{II} = \frac{\pi}{D}(D + S - c) \cdot (S - c) \cdot [\sigma] \quad (29.1)$$

а допускаемый изгибающий момент $[M]_E$ из условия устойчивости в пределах упругости рассчитывается по формуле

$$[M]_E = \frac{89 \cdot 10^{-5} \cdot E}{n_y} \cdot D^3 \cdot \left[\frac{100(S - c)}{D}\right]^{2,5} \quad (30.1)$$

$$[M]_{II} = \frac{3,14}{3,6}(3,6 + 0,0025 - 0,001) \cdot (0,0025 - 0,001) \cdot 160 \cdot 10^6 = 753914 \text{ H} \cdot \text{м}$$

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 PP

Лист

12

$$[M]_E = \frac{89 \cdot 10^{-5} \cdot 2,15 \cdot 10^{11}}{2,4} \cdot 3,6^3 \cdot \left[\frac{100(0,0025 - 0,001)}{3,6} \right]^{2,5} = 1318246 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$[M] = \frac{753914}{\sqrt{1 + \left(\frac{753914}{1318246} \right)^2}} = 654445,8 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M \leq [M]$$

$$M = 218929 < [P] = 654445,8 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Расчет выполняется.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 PP

Лист

13

6. Расчет взрыворазрядных устройств

6.1 Площадь проходных сечений взрыворазрядных устройств $F_{\text{взр}}$ рассчитывается из условия того, что остаточное давление взрыва не должно превышать допустимого значения внутреннего избыточного давления

$$\Delta P_{\text{ост}} < \Delta P_{\text{доп}} \quad (1.4)$$

6.2 Площадь проходного сечения круглой формы для одного взрыворазрядного устройства с одинаковыми конструктивными параметрами определяется по формуле:

$$F_{\text{взр}} \geq \frac{V^{2/3}}{a \sqrt{\frac{(\Delta P_{\text{дон}} + 1)^2 - 1}{0,01 \cdot \xi_{\Sigma}}} - \kappa} \quad (2.4)$$

где V — свободный объем защищаемого оборудования, величина которого определяется как разность геометрического объема оборудования и объема расположенных внутри него узлов и агрегатов, м^3 ;

a — коэффициент, характеризующий давление вскрытия взрыворазрядного устройства, величина которого определяется из соотношений 9.4;

N — число одинаковых взрыворазрядных устройств, которыми защищается одна единица оборудования;

$\Delta P_{\text{доп}}$ — допустимое внутреннее избыточное давление, кгс/см^2 , величина которого определяется прочностью конструкции защищаемого оборудования. Для оборудования, несущая способность которого на действие внутреннего избыточного давления превышает $1,0 \text{ кгс/см}^2$, следует принимать $\Delta P_{\text{доп}} = 1,0 \text{ кгс/см}^2$;

ξ_{Σ} — суммарный коэффициент гидравлического сопротивления отводящего трубопровода при защите оборудования одним взрыворазрядным устройством;

κ — коэффициент, характеризующий длину отводящих трубопроводов взрыворазрядного устройства, величина которого определяется из соотношения 11.4.

6.3 Диаметр проходного сечения взрыворазрядного устройства определяется по формуле:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{F_{\text{взр}}}{\pi}} \quad (4.4)$$

6.4 Значение коэффициента a определяется из соотношений:

$a = 0,4$ при $\Delta P_{\text{ст}} \leq 0,1 \text{ кгс/см}^2$;

$a = 0,268 + 1,32 \cdot \Delta P_{\text{ст}}$ при $\Delta P_{\text{ст}} > 0,1 \text{ кгс/см}^2$

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 PP

Лист

14

где $\Delta P_{ст}$ — избыточное статическое давление вскрытия взрыворазрядного устройства, величина которого для разрывных мембран диаметром D определяется экспериментально.

При $\Delta P_{ст}=0,3 \text{ кгс/см}^2$

$$a=0,268+1,32 \cdot 0,3 = 0,664 \text{ кгс/см}^2$$

6.5 Значение коэффициента K определяется из соотношений:

$$K=3L \text{ при } L \leq 3,5 \text{ м}$$

$$K=10,5 \text{ при } L > 3,5 \text{ м,}$$

(11.4)

где L — длина отводящего трубопровода, м.

Исходя из конструкции мембраны $L=0,2 \text{ м}$,

$r=0,072 \text{ м}$ — малый радиус закругления

$D=0,5 \text{ м}$ — предварительный диаметр отверстия мембраны

$$K=3 \cdot 0,2=0,6.$$

$$\frac{r}{D} = \frac{72}{500} = 0,144$$

Для 0,144 (конструкция мембраны «вход с закругленной кромкой») $\xi = 0,075$

$$F_{взр} \geq \frac{140,84^{2/3}}{0,664 \sqrt{\frac{(0,332+1)^2-1}{0,01 \cdot 0,075} - 0,6}} = 0,56646 \text{ м}^2$$

Предварительно принимаем количество мембран $N=4$, тогда $F_{взр}$ на одно взрывное устройство:

$$F_{взр(1)} = F_{взр} : 4 = 0,56646 : 4 = 0,1416 \text{ м}^2$$

Находим диаметр взрыворазрядного устройства

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{0,1416}{3,14}} = 0,4247 \text{ м}$$

Заключительно принимаем $N=5$ $D=600 \text{ мм}$ с площадью взрывной мембраны $F_{взр}=0,113292 \text{ м}^2$.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 PP

Лист

15

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 14249-89, Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. М., Издательство стандартов, 1989г, с.80.
2. ГОСТ 24756-81, Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Определение расчетных усилий для аппаратов колонного типа от ветровых нагрузок и сейсмических воздействий М., Издательство стандартов, 1987г, с.15.
3. Рудицын М.Н., Артемов П.Я., Любошиц М.И. Справочник по сопротивлению материалов, Высшая школа, Минск, 1970г., с.628
4. РД 14-568-03 Инструкция по проектированию, установке и эксплуатации взрыворазрядных устройств на оборудовании опасных производственных объектов по хранению, переработке и использованию сырья в агропромышленном комплексе*1

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 PP

Лист

16

Инструкция по монтажу и эксплуатации силоса

Настоящая инструкция предназначена для руководства при монтаже, эксплуатации, техническом обслуживании силоса $V=125\text{м}^3$ (далее по тексту - силос), предназначенного для хранения крахмала.

Силос должен соответствовать требованиям СОУ МПП 71.120-217:2009 «Посудини та апарати сталеві зварні. Загальні технічні умови.»

Перед монтажом необходимо ознакомиться с настоящей инструкцией по монтажу.

При эксплуатации силоса необходимо дополнительно руководствоваться нормами и требованиями безопасности, действующими на производстве, в котором эксплуатируется силос, а также регламентом на ведение технологического процесса, инструкциями и паспортами комплектующих изделий.

					925-144.00.000 ИЭ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разраб.		Куценко			Силос $V=125\text{м}^3$. Инструкция по монтажу и эксплуатации силоса	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Мишина				И	1	9
						ИХТПЭ проект 2010г.		
Н.конт.		Старчевский						
Утв.		Троян						

1 Назначение, устройство и принцип работы

1.1 Силос предназначен для хранения крахмала кукурузного.

1.2 Основные параметры и размеры

1.2.1 Объем силоса, м³

рабочий - 125;
номинальный - 140.

1.2.2 Давление избыточное, МПа (кгс/см²)

рабочее
в корпусе - 0,00523 (0,0523);
расчетное
в корпусе - 0,1 (1,0);
в днище - 0,1 (1,0);
в крышке - 0,02 (0,2);
пробное не требуется
контроль сварных швов 25% длины всех швов ультразвуковой дефектоскопией

1.2.4 Температура стенки аппарата, °С

в корпусе - минус 20°С до +50°С;
расчетная
в корпусе - 20°С;

1.2.5 Среда:

крахмал; пожароопасная, не вредная;

1.2.6 Число циклов нагружения за весь срок

службы аппарата, не более - 1000.

1.2.7 Сейсмичность района установки

аппарата, балл - не более 6.

1.2.8 Группа сосуда по СОУ МПП 71.120-217:2009

- 5^а

1.2.9 Масса аппарата, кг

аппарата - 12755;
аппарата в рабочем состоянии - не более 86255.

1.2.10 Габаритные размеры, мм, не более

диаметр - 3600;
ширина - 4200;
высота - 17530.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 ИЭ

Лист

2

2 Общие указания

2.1 Силос должен эксплуатироваться при параметрах, не превышающих указанных в паспорте и документации, прилагаемой к паспорту.

Материальное исполнение аппарата и его конструкция должны соответствовать рабочей конструкторской документации 925-144.00.000.

2.2 В комплект поставки входят:

- силос в собранном виде с ответными фланцами, заглушками, рабочими прокладками и крепежными деталями;
- комплект технической документации.

2.3 Комплект технической документации должен содержать:

- паспорт и документы к нему в соответствии с СОУ МПП 71.120-217:2009 (приложение б);
- инструкцию по монтажу и эксплуатации.

2.4 Арматура и контрольно-измерительные приборы, устанавливаемые на аппарате в соответствии с технологической схемой, должны соответствовать условиям эксплуатации и подбираться с учетом рабочего давления и температуры.

2.5 Возможность использования силоса в конкретных условиях эксплуатации, применение на месте монтажа арматуры, приборов КИП и А, а также прокладочных материалов, отличных от входящих в комплект поставки, определяет организация, применяющая его.

2.6 При эксплуатации силоса руководствоваться настоящей инструкцией, СОУ МПП 71.120-217:2009 и «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ).

3 Указание мер безопасности

3.1 К монтажу силоса допускаются лица, изучившие устройство, требования безопасности и инструкцию по эксплуатации.

3.2 Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться в соответствии с требованиями безопасности, предусмотренными ГОСТ 12.3.009.

3.3 Безопасность эксплуатации силоса и отсутствие вредных воздействий (шума, вибрации, загазованности и др.) на окружающую среду обеспечивается конструкцией при условии соблюдения потребителем требований ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.010, настоящей инструкции, а также норм по технике безопасности и промышленной санитарии производств, в которых эксплуатируются аппараты.

3.4 Силос не является источником выделения вредных веществ в атмосферу рабочей зоны.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 ИЭ

Лист

3

3.5 Заполнение силоса выше отметки, оговоренной технологическим регламентом на ведение процесса, недопустимо.

3.6 Заземление силоса должно быть выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 22789, ПУЭ, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Для присоединения заземляющего проводника на силосе предусмотрен пластик заземления.

Сопrotивление между заземляющим устройством и заземляющим болтом должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 22789 и не должно быть более 0,1 Ом.

Примечание. Проверка сопротивления производится при монтаже аппарата и оформляется протоколом.

Сопrotивление заземляющего устройства не должно быть более 4 Ом.

На корпусе силоса вблизи места его заземления должен быть нанесен знак заземления в соответствии с ГОСТ 21130.

3.7 Перед пуском в эксплуатацию на подводящих трубопроводах должны быть установлены контрольно-измерительные приборы, предохранительная и запорная арматура в соответствии с технологической схемой.

3.8 Конструкция обслуживающих площадок должна обеспечивать безопасность проведения работ по ремонту, монтажу и эксплуатации силоса.

3.9 При проведении ремонтных работ необходимо выполнять действующие на данном производстве требования безопасности для такелажных, слесарных и сварочных работ.

3.10 Виды опасности, которыми может обладать силос при несоблюдении требований безопасности:

— повышенное напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

3.11 Источники опасности:

— повышенная концентрация пыли в воздухе, что может привести к взрыву или пожару при попадании искры;

3.12 Основные требования и необходимые меры по устранению опасных факторов:

— электрического тока - наличие заземления оборудования;

3.13 Во время работы силоса запрещается:

— проводить какой-либо ремонт;

— выполнять чистку внутренней полости силоса;

— извлекать из рабочей полости посторонние предметы;

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 ИЭ

Лист

4

4 Требования к монтажу и подготовка к работе

4.1 Монтаж силоса производить в соответствии с проектом производства монтажных работ, разработанным монтажной организацией, выполняющей монтаж аппарата, с учетом конкретных условий монтажа, требований ГОСТ 24444, ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 22789, СНиП 3.05.05, ПУЭ и настоящей инструкции.

4.2 Перед производством монтажных работ необходимо проверить:

- а) комплектность поставки силоса согласно упаковочным листам;
- б) соответствие силоса рабочим чертежам и проектным спецификациям;
- г) состояние всех сборочных единиц и механизмов после транспортировки, в случае обнаружения повреждений, поломок, трещин, раковин или других видимых дефектов и неполадок, устранить их;
- д) наличие и полноту технической документации предприятия-изготовителя, необходимой для проведения монтажных работ;
- е) целостность упаковки и отсутствие в силосе атмосферных осадков, грязи и посторонних предметов;
- ж) наличие у штуцеров аппарата ответных фланцев, рабочих прокладок и крепежных деталей;
- з) наличие у аппарата окраски и консервации в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52630, ОСТ 26-291;
- и) фундамент под силос на его соответствие установочным размерам.

4.3 Установить корпус силоса на предусмотренный для него фундамент.

4.4 Выверку проектного положения силоса проводить по монтажным меткам, фиксирующим главные оси силоса, наносимым на предприятии-изготовителе.

Выверку вертикальности силоса проводить по контрольным рискам, нанесенным на корпусе. Отклонение от вертикальности не должно превышать 0,5% габаритной высоты силоса, но не более 50 мм.

Выверка силоса на фундаменте производится с помощью регулировочных болтов или подкладок.

4.5 После выверки правильности установки произвести подливку опор (при необходимости).

До окончательной затяжки гаек фундаментных болтов не разрешается проводить работы, которые могут вызвать смещение силоса.

Окончательную затяжку фундаментных болтов производить после затвердения бетонной подливки. Затяжка болтов производится равномерно (крест на крест) стандартными ключами. Не допускается пользоваться для затяжки болтов

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 ИЭ

Лист

5

различными удлинителями ключей.

4.6 Контрольно-измерительные приборы, предохранительную и запорную арматуры установить на присоединенные к силосу трубопроводы в соответствии с технологической схемой.

4.7 Силос заземлить на месте монтажа, замерить сопротивление заземления и составить акт проверки по установленной форме.

4.8 Подготовку силоса к работе провести в следующей последовательности:

- а) технический осмотр;
- б) испытание сварных швов;

4.9 При техническом осмотре проверить:

- а) состояние наружных и внутренних поверхностей силоса;
- б) правильность монтажа и надежность присоединения технологических трубопроводов, контрольно-измерительных приборов и арматуры;
- в) наличие полного комплекта крепежных деталей в разъемных соединениях и их затяжку. Затяжка болтов должна быть выполнена равномерно без перекоса стандартными ключами;

- г) надежность крепления фундаментных болтов;
- д) исправность и надежность работы контрольно-измерительных приборов, предохранительной и запорной арматуры, связанной с силосом по технологической схеме.

- е) наличие и исправность заземления силоса;

4.10 Смонтированный и обвязанный силос сдается в эксплуатацию по акту. К акту сдачи силоса должна быть приложена следующая документация:

акт приемки фундаментов силоса;

комплект рабочих чертежей на монтаж силоса с подписью ответственных лиц монтажной организации о соответствии выполненных работ этим чертежам или о внесении в них изменений, если последние имели место в процессе монтажа;

акт проверки контрольно-измерительных приборов;

акт проверки сопротивления заземления;

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 ИЭ

Лист

6

5 Порядок работы

5.1 Перед пуском убедиться в отсутствии во внутренней полости силоса посторонних предметов. Осмотр проводить через люк.

5.2 Эксплуатацию силоса проводить согласно заданной технической характеристике.

5.3 Эксплуатацию силоса проводить в соответствии с рабочей инструкцией по эксплуатации, разработанной предприятием, эксплуатирующим силос, с учетом требований настоящей инструкции, норм и требований, действующих на производствах, в которых эксплуатируется силос.

5.4 Во время работы силоса, должен поддерживаться заданный технологический режим согласно регламенту на ведение процесса, при этом рабочие параметры не должны быть выше предусмотренных технической характеристикой, указанной в паспорте силоса и технологическом регламенте на ведение процесса.

5.5 Нормальная работа силоса в период его эксплуатации обеспечивается потребителем при соблюдении следующих требований:

- 1) постоянно следить за затяжкой болтовых соединений;
- 2) исключить попадание посторонних предметов во внутрь силоса.

5.6 Запрещается эксплуатировать силос:

а) при обнаружении в элементах корпуса трещин, вспучин, разрыва прокладок, пропусков во фланцевых и резьбовых соединениях, в присоединенных трубопроводах и арматуре;

б) при неисправности предохранительной и запорной арматуры, контрольно-измерительных приборов;

в) при неисправности или неполном количестве крепежных деталей фланцевых соединений;

г) при осадке фундамента аппарата и опор подводящих трубопроводов;

д) при рабочих условиях, выходящих за пределы, указанные в технической характеристике;

е) при возникновении пожара, непосредственно угрожающего силосу;

ж) при попадании посторонних предметов внутрь силоса;

5.7 При обнаружении неисправности в силосе необходимо:

а) устранить неисправность.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 ИЭ

Лист

7

6 Техническое обслуживание

6.1 Техническое обслуживание аппарата осуществляется эксплуатационным и обслуживающим дежурным персоналом.

6.2 К обслуживанию аппарата допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные по соответствующей программе, аттестованные и имеющие удостоверение на право обслуживания данного оборудования.

6.3 Загрузку силоса продуктом, ведение технологического процесса, выгрузку продукта производить согласно технологической инструкции, разработанной на предприятии с учетом параметров, приведенных в паспорте.

6.4 При работе силоса необходимо следить за исправным состоянием арматуры, контрольно-измерительных приборов и предохранительных устройств.

6.5 Периодичность осмотра силоса устанавливается инструкцией заказчика в зависимости от рабочей среды.

7 Правила транспортирования и хранения

7.1 Силос на место монтажа доставляется автомобильным транспортом тремя блоками:

- нижняя часть корпуса;
- опорная часть;
- верхняя часть корпуса и крышка.

Сборку производить на месте установки силоса в соответствии с проектом производства монтажных работ, разработанных монтажной организацией.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 ИЭ

Лист

8

Ссылочные нормативные документы

Обозначение или наименование НТД, на которые дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 9941-81	
ГОСТ 12820-80	
ГОСТ 5915-70	
ГОСТ 7798-70	
ГОСТ 11371-78	
ГОСТ 19903-74	
ГОСТ 8240-72	
ГОСТ 8509-86	
ГОСТ 8706-78	
РТМ 6-28-009-90	
ГСТУ 3-020-2001 Зварювання плавленням металевих матеріалів в хімічному та нафтовому машинобудуванні. Вимоги до технологічного процесу.	
ОСТ 26-3-87 Сварка в химическом машиностроении	
СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий	
СНиП 2.10.05.85 Сооружения промышленных предприятий	
ОСТ 26-291-94 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические требования.	
Правила устройства электроустановок (ПУЭ)/ 6 ^е изд., дополненное с исправлениями. ГОСЭНЕРГОНАДЗОР, Москва, 2000	
СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы	
СОУ МПП 71.120-217:2009 Посудини та апарати сталеві зварні. Загальні технічні умови	
ДНАОП 0.00-1.07-94 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением	
Общие правила перевозок грузов автомобильным транспортом (с изм., внесенными решением Верховного Суда РФ от 21.05.2007 № ГКПИ07-257), утв. Минавтотрансом РСФСР от 30.07.71	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

925-144.00.000 ИЭ

Лист

9

