

БАК

Расчет на прочность

XXX РП

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Содержание

Перв. примен.			4
		1.1 Расчетные параметры.....	4
		1.2 Допускаемые напряжения	4
		1.3 Давление и температура гидроиспытания	5
Справ. №		2 Методика расчета	6
		3 Выбор основных размеров.....	7
		3.1 Обечайка левая, обечайка правая.....	7
		3.2 Днище	9
		3.3 Фланцевое соединение.....	11
		3.4 Отвод.....	17
		3.5 Заглушка технологическая	18
		4 Расчет на статическую прочность.....	19
		4.1 Опорный узел.....	19
		5 Заключение.....	22
		Литература	23

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разработал				
Проверил				
Н. контроль				
Утвердил				

XXX РП

Бак Расчет на прочность	Лит.	Лист	Листов
		2	24

В настоящей работе проведен расчет прочности элементов бака.

Расчет проведен в соответствии с / 1 /.

Условные обозначения приняты в соответствии с / 1 /.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
XXX РП				
				Лист
				3

1 Исходные данные для расчета

1.1 Расчетные параметры

1.1.1 Расчетные параметры приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование параметра	Значения
Расчетное давление, МПа	1,2
Расчетная температура, °С	20
Масса пустого бака, кг	1165,3
Объем бака, м ³	3,0

1.2 Допускаемые напряжения

1.2.1 Номинальное допускаемое напряжение для элементов оборудования, нагруженных давлением, для расчетного режима принималось минимальным из следующих значений:

$$[\sigma] = \min \{ R_m / n_B ; R_{p0,2} / n_T \},$$

где $n_B = 2,4$, $n_T = 1,5$.

1.2.2 Для элементов крепежа номинальные допускаемые напряжения определялись по формулам:

$$[\sigma]_w = R_{p0,2} / n_t, \text{ где } n_t = 2,0,$$

$$[\tau]_w = 0,25 R_{p0,2}.$$

1.2.3 Допускаемые напряжения и физико-механические характеристики материалов элементов бака приняты в соответствии с / 1 / и приведены в таблице 1.2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	---------------	----------------	--------------	---------------	--------------

					XXX РП	Лист
						4

Таблица 1.2

Наименование элемента	Марка стали	T, °C	R _{p0.2} , МПа	R _m , МПа	[σ], МПа	[τ], МПа	E, ГПа
Обечайки корпуса, днища, фланцы, заглушка технологическая, элементы опорного узла	СтЗсп5 (лист) ГОСТ14637-89	20	245	370	154	-	200
Отвод, патрубки А, Б	20 (труба) ТУ 14-3-190-82	20	245	412	163	-	200
Гайки М20	20 ГОСТ 1050-88	20	245	410	-	61	200
Шпильки М20	35 ГОСТ 1050-88	20	315	530	158	-	210

1.3 Давление и температура гидроиспытания

1.3.1 Пробное давление гидравлических испытаний

$$P_{пр} = 1,25P[\sigma]_{20} / [\sigma]_t = 1,25 \cdot 1,2 \cdot 1 = 1,5 \text{ МПа.}$$

1.3.2 Температура гидравлических испытаний $5 \leq T_h \leq 40^\circ\text{C}$.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	XXX РП	Лист
						5

2 Методика расчета

2.1 Расчет по выбору основных размеров проводился по методике / 1 /.

2.2 Расчет на статическую прочность опорного узла бака проведен методом конечных элементов для пространственных конструкций по программе / 2 /.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	XXX РП					Лист
										6
										Изм.

3 Выбор основных размеров

3.1 Обечайка левая, обечайка правая

3.1.1 Исходные данные и результаты расчета левой и правой обечайек приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Расчетные параметры	Значения
Расчетное давление P , МПа	1.2
Расчетная температура, °С	20
Материал обечайки	Ст3сп5
Допускаемое напряжение в обечайке, МПа	154.0
Внутренний диаметр обечайки, мм	1400.0
Прибавки к толщине стенки	
- компенсация коррозии, мм	1.00
- компенсация минусового допуска, мм	0.80
- технологическая, мм	0.00
Сумма прибавок к толщине стенки, мм	1.80
Коэффициент прочности сварного соединения	1.00
Исполнительная толщина обечайки, мм	8.0
Расчетный диаметр обечайки, мм	1400.0
Расчетная толщина стенки обечайки, мм	5.476
Расчетная толщина обечайки с учетом прибавок, мм	7.276
Допускаемое давление для обечайки $[P]$, МПа	1.358
Условие прочности для обечайки $P < [P]$	Выполняется
Патрубок	В (Г)
Материал патрубка	20
Допускаемое напряжение патрубка, МПа	163.0
Внутренний диаметр патрубка, мм	26.0
Исполнительная толщина патрубка, мм	3.0

Продолжение таблицы 3.1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист

XXX РП

Расчетные параметры	Значения
Прибавки к толщине стенки:	
- компенсация коррозии, мм	1.00
- компенсация минусового допуска, мм	0.45
- технологическая, мм	0.00
Сумма прибавок к толщине стенки, мм	1.45
Исполнительная длина внешней части патрубка, мм	85.0
Коэффициент прочности сварного соединения	1.00
Расчетная толщина стенки патрубка, мм	0.11
Толщина стенки патрубка с учетом прибавок, мм	1.56
Расчетный диаметр отверстия, мм	28.90
Расчетная длина внешней части патрубка, мм	8.37
Расчетная ширина зоны укрепления в обечайке, мм	93.17
Диаметр отверстия, не требующий укрепления, мм	61.91
Расчетный диаметр, мм	37.27
Минимально допустимая площадь укрепления $S_m, \text{мм}^2$	-22.91
Действительная площадь укрепления $S_d, \text{мм}^2$	79.54
Условие прочности $S_d > S_m$	Выполняется
Коэффициент понижения прочности	1.00
Допускаемое внутреннее давление для обечайки, ослабленной одним отверстием, $[P]$, МПа	
	1.36
Условие прочности для обечайки, ослабленной одним отверстием, $P < [P]$	
	Выполняется

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

XXX РП

Лист

8

3.2 Днище

3.2.1 Исходные данные и результаты расчета эллиптического днища с патрубком А (Б) приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Расчетные параметры	Значения
Расчетное давление Р, МПа	1.2
Расчетная температура, °С	20
Материал днища	Ст3сп5
Допускаемое напряжение в днище, МПа	154.0
Внутренний диаметр днища, мм	1400.0
Отношение высоты днища к диаметру	0.25
Прибавки к толщине днища	
- компенсация коррозии, мм	1.00
- компенсация минусового допуска, мм	0.80
- технологическая, мм	1.80
Сумма прибавок к толщине днища, мм	3.60
Радиус кривизны в вершине днища, мм	1400.0
Коэффициент прочности сварного соединения	1.00
Исполнительная толщина днища, мм	12.0
Расчетная толщина днища, мм	5.47
Толщина днища с учетом прибавок, мм	9.07
Допускаемое давление для днища [Р], МПа	1.842
Условие прочности для днища $P < [P]$	Выполняется
Патрубок	А (Б)
Расстояние от центра отверстия до оси днища, мм	500.0
Расчетный диаметр днища, мм	2200.0
Материал патрубка	20
Допускаемое напряжение патрубка, МПа	163.0

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	--------------	----------------	--------------	--------------	--------------

XXX РП

Лист

9

Продолжение таблицы 3.2

Расчетные параметры		Значения
Внутренний диаметр патрубка, мм		207.0
Исполнительная толщина патрубка, мм		6.0
Прибавки к толщине стенки:		
- компенсация коррозии, мм		1.00
- компенсация минусового допуска, мм		0.90
- технологическая, мм		0.00
Сумма прибавок к толщине стенки, мм		1.90
Исполнительная длина внешней части патрубка, мм		180.0
Коэффициент прочности сварного соединения		1.00
Координаты патрубка: X, мм		500.0
Y, градусы		0.0
Угол наклона патрубка ω , градусы		0.0
Угол наклона патрубка γ , градусы		26.0
Расчетная толщина стенки патрубка, мм		0.78
Толщина стенки патрубка с учетом прибавок, мм		2.68
Расчетный диаметр отверстия, мм		236.66
Расчетная длина внешней части патрубка, мм		36.75
Расчетная ширина зоны укрепления в днище, мм		135.94
Диаметр отверстия, не требующий укрепления, мм		200.38
Расчетный диаметр, мм		54.38
Минимально допустимая площадь укрепления $S_m, \text{мм}^2$		498.11
Действительная площадь укрепления $S_d, \text{мм}^2$		521.01
Условие прочности $S_d > S_m$		Выполняется
Коэффициент понижения прочности		0.6572
Допускаемое внутреннее давление в днище, ослабленном одним отверстием, [P], МПа		1.542
Условие прочности для днища, ослабленного одним отверстием, $P < [P]$		Выполняется

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

XXX РП

Лист

10

3.3 Фланцевое соединение

3.3.1 Исходные данные для расчета фланцевого соединения приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Расчетные параметры		Значения
Расчетное давление, МПа		1.2
Давление гидроиспытания, МПа		1.5
Расчетная температура, °С		20
Параметры прокладки		
Материал		паронит
Тип		мягкая плоская
Толщина, мм		2
Ширина, мм		23
Средний диаметр, мм		245
Прокладочный коэффициент в рабочих условиях		1.6
Прокладочный коэффициент при гидроиспытании		1.6
Удельное давление обжатия, МПа		17.89
Минимальное допускаемое удельное давление, МПа		10
Максимальное допускаемое удельное давление, МПа		110
Коэффициент проникающей способности среды		1
Модуль упругости материала прокладки, МПа		3000
Параметры фланцевого соединения		
Наружный диаметр, мм		335
Диаметр болтовой окружности, мм		295
Плоский фланец		
Материал		Ст3сп5
Допускаемое напряжение материала фланца, МПа		154
Внутренний диаметр, мм		222
Высота тарелки, мм		27
Толщина цилиндрического участка, мм		6

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

XXX РП

Лист

11

Продолжение таблицы 3.3

Расчетные параметры		Значения
Высота цилиндрического участка, мм		50
Модуль упругости материала фланца, МПа		200000
Коэффициент линейного расширения, 1/град.		0.0000115
Плоский фланец		
Материал		Ст3сп5
Допускаемое напряжение материала фланца, МПа		154
Внутренний диаметр, мм		222
Высота тарелки, мм		27
Толщина цилиндрического участка, мм		6
Высота цилиндрического участка, мм		50
Модуль упругости, МПа		200000
Коэффициент линейного расширения, 1/град.		0.0000115
Параметры крепежа		
Материал шпилек		35
Материал гаек		20
Диаметр отверстия для шпилек, мм		22
Наружный диаметр резьбы, мм		20
Внутренний диаметр резьбы, мм		16.93
Площадь сечения по внутреннему диаметру резьбы, мм ²		225.11
Количество шпилек (болтов)		12
Коэффициент полноты резьбы (болты, шпильки)		0.75
Коэффициент полноты резьбы (гайки)		0.87
Коэффициент, учитывающий изменение деформации витков по высоте гайки		0.6
Расстояние между опорными поверхностями гаек, мм		62
Допускаемое напряжение материала шпилек, МПа		
- на растяжение		158
- на срез		79

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	XXX РП	Лист
						12

Продолжение таблицы 3.3

Расчетные параметры	Значения
Допускаемое напряжение материала гаек, МПа - на срез	61
Модуль упругости материала шпилек, МПа	210000
Модуль упругости материала гаек, МПа	200000
Коэффициент линейного расширения материала шпилек, 1/град.	1.15E-05
Коэффициент линейного расширения материала гаек, 1/град.	1.15E-05
Расчетная температура шпилек (болтов), °С	20

3.3.2 Результаты расчета фланцевого соединения приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4

Расчетные параметры	Значения
Эффективная ширина прокладки, мм	15.17
Минимальный диаметр стержня шпильки, мм	11.83
Момент от усилия обжатия прокладки, Н*мм	5220717.87
Момент от усилий, действующих в рабочем состоянии, Н*мм - прямой фланец	2426684.99
- ответный фланец	2426684.99
Момент от усилий, действующих в режиме гидроиспытания, Н*мм - прямой фланец	3033356.25
- ответный фланец	3033356.25
Максимальный (расчетный) изгибающий момент, Н*мм - прямой фланец	5220717.87
- ответный фланец	5220717.87
Расчетная высота тарелки фланца, мм - прямой фланец	22.49
- ответный фланец	22.49
Коэффициент податливости прокладки, мм/Н	5.71E-08

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	XXX РП	Лист
						13

Продолжение таблицы 3.4

Расчетные параметры	Значения
Коэффициент податливости шпилек (болтов), мм/Н	1.30E-07
Коэффициент податливости фланца от действия осевой нагрузки, мм/Н	
- прямой фланец	9.62E-07
- ответный фланец	9.62E-07
Коэффициент податливости трубы (для двух фланцев), мм/Н	6.28E-08
Коэффициент нагрузки	0.05515
Усилие, необходимое для обжатия прокладки, Н	208828.71
Усилие, обеспечивающее герметичность при расчетном давлении, Н	22412.03
Усилие, обеспечивающее герметичность при давлении гидроиспытания, Н	28015.03
Гидростатическое усилие, Н	
- от расчетного давления	56543.55
- от давления гидроиспытания	70679.44
Нагрузка от температурных деформаций, Н	0.00
Усилие начальной затяжки шпилек (болтов), Н	208828.71
Усилия на прокладке, Н	
- при затяжке	208828.71
- при гидроиспытании	142047.19
- в рабочих условиях	155403.49
Удельное давление на плоской прокладке, МПа	
- при затяжке	17.89
- в рабочих условиях	13.31
- при гидроиспытании	12.17
Условие прочности и герметичности прокладки	
- при затяжке	Выполняется
- в рабочих условиях	Выполняется
- при гидроиспытании	Выполняется

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	---------------	--------------	---------------	--------------

XXX РП

Лист

14

Продолжение таблицы 3.4

Расчетные параметры	Значения
Усилия на шпильках, Н - при затяжке - при гидроиспытании - в рабочих условиях	208828.71
	212726.63
	211947.04
Крутящий момент, действующий на шпильку при затяжке гаек ключом, кгс*м - при наличии смазки - при отсутствии смазки	4.52
	6.26
Момент на ключе при затяжке гаек, кгс*м - при наличии смазки - при отсутствии смазки	9.05
	12.88
Напряжения растяжения шпилек, МПа - при затяжке - в рабочих условиях - при гидроиспытании	77.30
	78.46
	78.75
Условие прочности шпилек - при затяжке - в рабочих условиях - при гидроиспытании	Выполняется
	Выполняется
	Выполняется
Напряжение кручения шпилек, МПа - при наличии смазки - при отсутствии смазки	47.57
	65.87
Условие прочности шпилек - при наличии смазки - при отсутствии смазки	Выполняется
	Выполняется
Напряжение среза резьбы шпилек, МПа - при затяжке - в рабочих условиях - при гидроиспытании	36.35
	36.90
	37.03

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

XXX РП

Лист

15

Продолжение таблицы 3.4

Расчетные параметры	Значения
Условие прочности резьбы шпилек - при затяжке - в рабочих условиях - при гидроиспытании	Выполняется
	Выполняется
	Выполняется
Напряжение среза резьбы гаек, МПа - при затяжке - в рабочих условиях - при гидроиспытании	26.53
	26.93
	27.02
Условие прочности резьбы гаек - при затяжке - в рабочих условиях - при гидроиспытании	Выполняется
	Выполняется
	Выполняется

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	XXX РП					Лист
										16
										Изм.

3.4 Отвод

3.4.1 Исходные данные и результаты расчета колена отвода приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5

Расчетные параметры	Значения
Расчетное давление, МПа	1.20
Расчетная температура, °С	20
Материал колена	20
Допускаемое напряжение материала колена, МПа	163.00
Внутренний диаметр, мм	26.00
Толщина стенки, мм	3.00
Наружный диаметр, мм	32.00
Отрицательный допуск на толщину стенки, мм	0.45
Технологическая прибавка к толщине стенки, мм	0.70
Прибавка на коррозионное утонение стенки, мм	1.00
Суммарная прибавка к расчетной толщине стенки, мм	2.15
Радиусгиба оси колена, мм	50.00
Овальность сечения колена, %	12.00
Расчетная толщина стенки для внешней стороны колена при значении коэффициента снижения прочности, равном 1, мм	0.13
Расчетная толщина стенки для внутренней стороны колена при значении коэффициента снижения прочности, равном 1, мм	0.19
Расчетная толщина стенки для средней части колена при значении коэффициента снижения прочности, равном 1, мм	0.19
Расчетная толщина стенки для внешней стороны колена при расчетном значении коэффициента снижения прочности, мм	0.13
Расчетная толщина стенки для внутренней стороны колена при расчетном значении коэффициента снижения прочности, мм	0.19
Расчетная толщина стенки для средней части колена при расчетном значении коэффициента снижения прочности, мм	0.19
Расчетная толщина стенки колена с учетом прибавок, мм	2.28

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					XXX РП	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3.5 Заглушка технологическая

3.5.1 Толщина плоской крышки с дополнительным краевым моментом должна удовлетворять условию / 1 /:

$$s_1 = 18 \text{ мм} \geq s_{1P} + c = 14,3 + 1,2 = 15,5 \text{ мм, где}$$

$$s_{1P} = K_0 K_6 D_p \sqrt{\frac{p}{\phi[\sigma]}} = 1,0 \cdot 0,66 \cdot 245 \sqrt{\frac{1,2}{1 \cdot 154}} = 14,3 \text{ мм,}$$

$$K_6 = 0,41 \sqrt{\frac{1 + 3\psi \left(\frac{D_3}{D_{с.п}} - 1 \right)}{\frac{D_3}{D_{с.п}}}} = 0,41 \sqrt{\frac{1 + 3 \cdot 3,7 \left(\frac{295}{245} - 1 \right)}{\frac{295}{245}}} = 0,66,$$

$$\psi = F_G / F_Q = 211947,04 / 56543,55 = 3,7,$$

$F_G = 211947,04 \text{ Н}$ – усилие на шпильках в рабочих условиях (таблица 3.4),

$F_Q = 56543,55 \text{ Н}$ – гидростатическое усилие от расчетного давления (таблица 3.4),

$D_3 = 295 \text{ мм}$ – диаметр окружности шпилек,

$D_p = D_{с.п.} = 245 \text{ мм}$ – средний диаметр прокладки,

$$c = c_1 + c_2 + c_3 = 1,0 + 0,0 + 0,2 = 1,2 \text{ мм.}$$

3.5.2 Допускаемое давление для заглушки с дополнительным краевым моментом:

$$[p] = \left(\frac{s_1 - c}{K_0 K_6 D_p} \right)^2 [\sigma] = \left(\frac{18 - 1,2}{1,0 \cdot 0,66 \cdot 245} \right)^2 154 = 1,7 \text{ МПа.}$$

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	XXX ПП	Лист
						18

4 Расчет на статическую прочность

4.1 Опорный узел

4.1.1 Расчетная схема опорного узла приведена на рисунке 4.1.

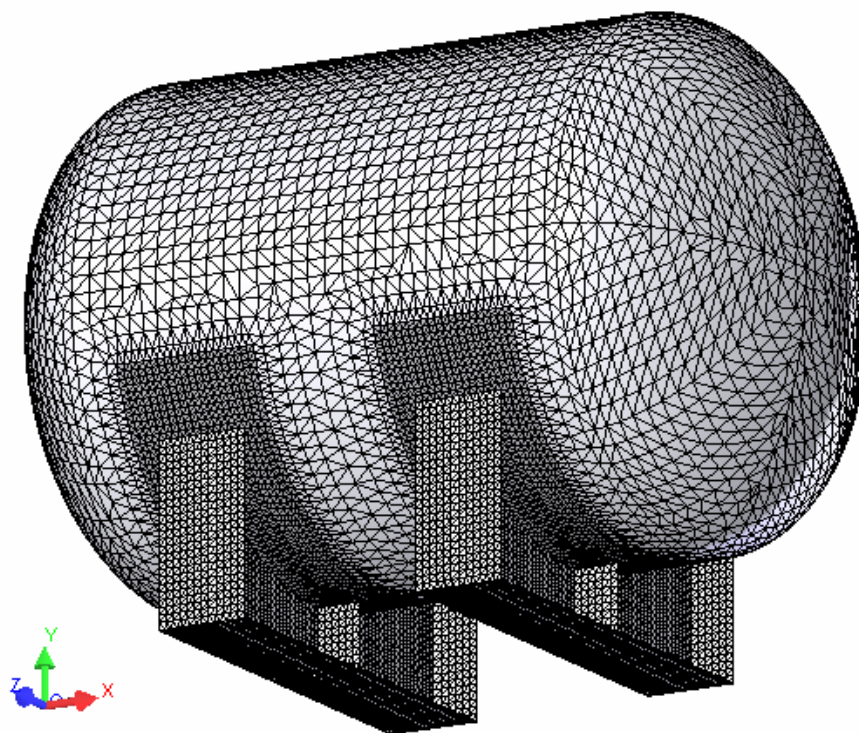
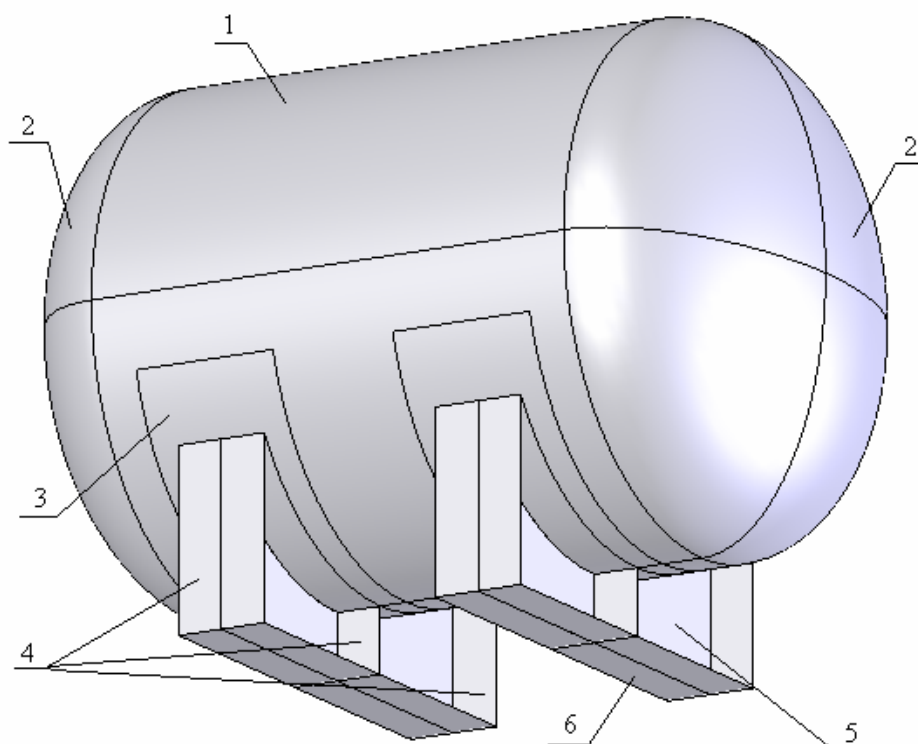


Рисунок 4.1

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

XXX РП

Лист
19

www.stresscalc.ru Формат А4

Конструкция смоделирована плоскими шестиузловыми конечными элементами, толщины которых приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

№	Наименование элемента	Толщина S, мм
1	Обечайка корпуса	8
2	Днище	12
3	Лист подкладной	8
4	Ребро	8
5	Ребро центральное	8
6	Плита опорная	14

К расчетной схеме бака прикладывались следующие нагрузки:

- нагрузка от массы заполненного бака (4200 кг);
- нагрузка от внутреннего давления $P_p = 1,2$ МПа.

Нагрузка от массы элементов, перечисленных на рисунке 4.1, учитывалась автоматически при задании плотности $\rho = 7800$ кг/м³ и гравитационной постоянной $g = 9,81$ м/с².

Нагрузка от массы элементов, не вошедших в расчетную схему, учитывалась пропорциональным увеличением плотности материала корпуса бака.

Масса жидкости в баке считалась присоединенной к корпусу, что учитывалось пропорциональным увеличением плотности материала корпуса.

По поверхности опорных плит задавалось условие заделки.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	XXX РП					Лист
										20
										Изм.

4.1.2 Напряженное состояние в опорном узле бака от действия собственного веса и внутреннего давления приведено на рисунке 4.2.

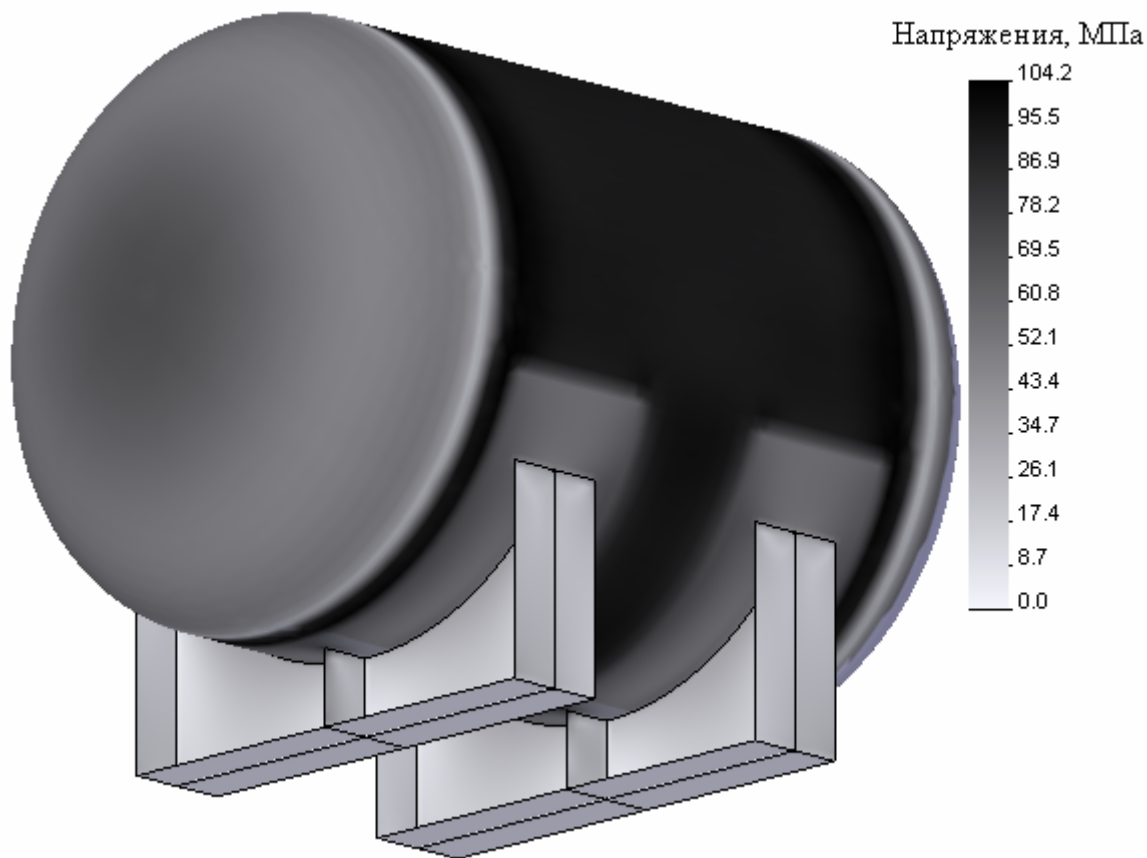


Рисунок 4.2

Максимальные напряжения и сравнение их с допускаемыми приведены в таблице 4.2 (в соответствии с рисунком 4.2).

Таблица 4.2

Элемент конструкции	σ , МПа	$1,3[\sigma]$, МПа
Ребро	84,1	200
Лист подкладной	90,4	200
Обечайка корпуса	104,2	200

Условие прочности опорного узла от действия собственного веса и внутреннего давления выполнено.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	XXX РП					Лист
										21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

5 Заключение

5.1 Расчет по выбору основных размеров и расчет на статическую прочность элементов бака подтверждает их прочность в соответствии с требованиями / 1 /.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	XXX РП		Лист
							22

Литература

- 1 ГОСТ 14249-89. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность.
- 2 Программа COSMOS/М.

Инв. № подл.					Подпись и дата					Взам. инв. №					Инв. № дубл.					Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	XXX РП										Лист 23									

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
Изм. № подл.									
Подпись и дата									
Взам. инв. №									
Инв. № дубл.									
Подпись и дата									

Изм. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подпись и дата

XXX РП

Лист
24