



ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

705-5-024.86

РЕЗЕРВУАР СТАЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ  
ДЛЯ АГРЕССИВНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ  
ОБЪЕМОМ 2500 м<sup>3</sup>, СОБИРАЕМЫЙ МЕТОДОМ РУЛОНИРОВАНИЯ

АЛЬБОМ I  
СОСТАВ

Альбом I Конструкции металлические.  
Альбом II Технология монтажа и сварки резервуара  
Альбом III Приспособления для монтажа резервуара  
Альбом IV Сметы.

РАЗРАБОТАНЫ  
Ордена Трудового Красного Знамени  
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ  
им. Мельникова - альбомы I-IV  
Гипроцветспецмонтаж - альбомы II-III

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

СОГЛАСОВАНЫ  
ПИ ПРОЕКТХИМЗАЩИТА

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА

*Кузнецов В.В.*

*Опарина Р.И.*

*Шевяков В.П.*

Кузнецов В.В.

Опарина Р.И.

Шевяков В.П.

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ  
В ДЕЙСТВИЕ МИНИСТЕРСТВОМ ПО  
ПРОИЗВОДСТВУ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Письмо №25-128 от 22 мая 1986 г.

				Привязан

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Общие указания

Альбом I

Типовые проектные решения

лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (начало)	
2	Общие данные (окончание)	
3	Техническая спецификация металла (плотность продукта 1,84 т/м <sup>3</sup> , температура 50°С)	
4	Техническая спецификация металла (плотность продукта 1,92 т/м <sup>3</sup> , температура 50°С - без химвазицы)	
5	Ведомость металлоконструкций по видам профилей (плотность продукта 1,84 т/м <sup>3</sup> , температура 50°С)	
6	Ведомость металлоконструкций по видам профилей (плотность продукта 1,92 т/м <sup>3</sup> , температура 50°С - без химвазицы)	
7	Общий вид резервуара	
8	Днище	
9	Днище. Разрезы и узлы	
10	Стенка	
11	Крыша резервуара. План. Узлы и разрезы	
12	Крыша резервуара. Узлы и разрезы.	
13	Крепление люка для наружного насоса	
14	Люк верхний Д,ч 800	
15	Люк нижний Д,ч 800	
16	Штупцера на крыше	
17	Штупцера на крыше и в стенке	
18	Нагрузки на фундамент	

Типовые проектные решения стального вертикального резервуара для агрессивных химических продуктов объемом 2500 м<sup>3</sup>, собираемого методом рулонирования, выполнены по разделу VII "Складские здания и сооружения" п. VII.2.6 плана типового проектирования на 1985 г., утвержденного постановлением Госстроя СССР от 10.12.84 г. на основании задания № 8, утвержденное Министерством по производству минеральных удобрений 10 марта 1985 г. и дополнения к заданию № 8 от 10.06.85 г.

Стальной вертикальный резервуар для агрессивных негорючих химпродуктов предназначен для промышленности по производству минеральных удобрений и других отраслей, работающих с аналогичными продуктами.

Резервуар рассчитывался из условий установки на ленточный фундамент для возможности осмотра швов днища резервуара.

Строительная часть (фундаменты), наружные ограждения, лестницы и обслуживающие площадки, оснастка резервуара технологическим оборудованием выполняется по отдельным чертежам, разрабатываемым организацией, производящей привязку типовых проектных решений к конкретным условиям эксплуатации.

Для обслуживания штупцеров и люков-лазов разрешается прибавить к стенке и к ребрам крыши резервуара местные обслуживающие площадки. Крепление к резервуару площадок с установленным на них оборудованием, вызывающим динамические нагрузки (мешалки), не допускается. Мешалки устанавливаются на отдельностоящие опоры.

Внутренняя антикоррозионная защита должна разрабатываться институтом "Проектхимзащита" или другой специализированной организацией по привязке проектных решений.

Проектные решения разработаны при участии институтов "Дипрохим", "Проектхимзащита" и "ВНИИСтальконструкция".

Основные расчётные положения, принятые при проектировании и показатели резервуара

- Плотность продукта - до 1,84 т/м<sup>3</sup> (t 50°С) до 1,92 т/м<sup>3</sup> (t 50°С)
- Внутреннее избыточное давление - гидростатическое
- Вакуум - отсутствует
- Нагрузка от внутренней антикоррозионной защиты стенки и днища - 5 кПа (расчётная)
- Вес снегового покрова - 0,99 кПа
- Скоростной напор ветра - 0,54 кПа (тип местности А,Б)
- Расчётная температура наружного воздуха - минус 40°С и выше. Климатические районы строительства II<sub>4</sub>; II<sub>5</sub>.

- Теплоизоляция на стенке - 0,45 кПа
  - Сейсмичность района строительства - 7 баллов
  - Диаметр резервуара - 18,98 м
  - Высота стенки резервуара - 8,94 м
  - Максимальная высота налива - 8,50 м
  - Полезный объём (коэф. зап. = 0,95) - 2405 м<sup>3</sup>
  - Коэффициент заполнения резервуаров для серной кислоты и олеума - 0,95 для фосфорной и кремнефтористоводородной кислот - 0,8-0,9.
- Принятые коэффициенты заполнения резервуаров удовлетворяют требованиям высоты налива продукта во избежание разрушения крыши при сейсмическом толчке.
- За отметку 0,00 принят верх окрайки днища у стенки.

Материал стальных конструкций

1. Для изготовления конструкций резервуара должна применяться сталь ВСтЗсп5-1 для сварных конструкций по ТУ14-1-3023-80; ВСтЗсп5, ВСтЗсп2 по ГОСТ 380-71.

2. Сварка стальных конструкций должна производиться по СНиП II-23-81 табл. 55 с применением следующих материалов:

- при автоматической и полуавтоматической сварке, стальной проволоки, флюса и других присадочных материалов, обеспечивающих качественное сварное соединение встык, равнопрочное основному металлу;
- при ручной сварке электродов типа Э42А по ГОСТ 9467-75.

Изготовление и монтаж конструкций резервуара

Все конструкции резервуаров должны изготавливаться на заводе. Стенка резервуара изготавливается в виде полотнища и транспортируется к месту монтажа свернутой в рулон. Стенка резервуара изготавливается одним полотнищем. Наборочивание полотнища стенки производится на шахтную лестницу или на специальные каркасы для наборочивания. При изготовлении полотнища стенки все заводские стальные соединения должны выполняться встык. Кромки листов для изготовления полотнища должны обрабатываться простражкой или обрезаться на гильотинных ножницах.

Конструкция днища резервуара решена из условий установки

705 - 5 - 024.86 KM

Ил. контр.	Лизинкова	Иванов	Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объёмом 2500 м <sup>3</sup> , собираемый методом рулонирования	Стальная	Лист	Листов
Ил. констр.	Максимец	Иванов		РП	1	18
Ил. инж.пр.	Опарина	Опарина	Общие данные (начало)	ЦНИПРОЕКТСтальконструкция г. Москва		
Рук. бриг.	Опарина	Опарина				
Проведен.	Максимец	Иванов				
Исполнен.	Опарина	Опарина				

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
КМ	Конструкции металлические	Альбом I

Проектные решения соответствуют действующим нормам и правилам.  
главный инженер проекта Опарина Р.И.

Экз. № 1  
Экз. № 2  
Экз. № 3  
Экз. № 4  
Экз. № 5  
Экз. № 6  
Экз. № 7  
Экз. № 8  
Экз. № 9  
Экз. № 10  
Экз. № 11  
Экз. № 12  
Экз. № 13  
Экз. № 14  
Экз. № 15  
Экз. № 16  
Экз. № 17  
Экз. № 18  
Экз. № 19  
Экз. № 20

резервуара на ленточный фундамент

Линица опирается на балочный каркас, уложенный на фундамент. Балки приняты из двутавров, шаг балок — 500 мм.

Линица из листов 1500 × 6000 мм на заводе укрупняется в двадцать отпрессованных элементов.

Установка и приварка балок к днищу производится на заводе.

Крыша резервуара сборная, собирается из плоских щитов, укладываемых с уклоном 1:8 на центральное кольцо и стенку резервуара.

Настил приварной крыши имеет толщину 6 мм

Отправка крыш с завода производится укрупненными элементами.

Для удобства нанесения защитных антикоррозионных покрытий несущие элементы крыши вынесены наружу.

Согласно ГОСТ 12.3.016-79 резервуар снабжается 2-мя стационарными лестницами. Расположение их определяется при привязке проектных решений.

При выполнении химзащитных работ допускается вырезание в стенке резервуара монтажные лазы φ80 мм. Количество и расположение их определяется при привязке проектных решений. Конструкцию монтажных лазов принимать аналогично конструкции лака нижнего Ду 800 по листу 15 данных проектных решений. Контроль монтажных швов приварки обечайки лаков-лазов должен производиться цветной дефектоскопией — 100%. Вертикальные сварные швы стенки резервуара не должны быть расположены между штуцерами и лаками, швы приварки отдельных элементов оборудования не должны быть расположены ближе 500 мм один от другого и от вертикальных соединений стенки, и не ближе 200 мм от горизонтальных соединений стенки.

При строительстве, монтаже и эксплуатации резервуара должны быть учтены требования пунктов № 2, 15; 5.3; 5.11; 5.17; 5.28; 5.57; 5.69; 7.28-7.34; 7.38; 7.40 „Правила безопасности для производств основной химической промышленности“ Москва, „Недра“, 1980 г.

Материалы для грунтования и окраски наружной поверхности резервуара указываются при привязке проектных решений. Грунтование и окраска производится в соответствии со СНиП II-03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии

Все работы по защите от коррозии следует выполнять в соответствии со СНиП III-23-76 „Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Правила производства и приемки работ.“ ГОСТ 12.3.005-75 “Работы окрасочные. Общие требования безопасности”, ГОСТ 12.3.016-79 “Антикоррозионные работы при строительстве. Требования безопасности”.

Все монтажно-сварочные работы следует выполнять по

альбому II „Технология монтажа и сварки резервуаров“ данных проектных решений. Изготовление и монтаж конструкций, условия приемки и допуски в построенном резервуаре после испытаний на прочность и плотность сварных соединений должны удовлетворять требованиям ГОСТ 23118-78. “Конструкции металлические строительные”, СНиП III-18-75 „Металлические конструкции“, ОСТ 36-101-83 „Основные требования к конструкции при выполнении антикоррозионной защиты в условиях монтажа“ СНиП III-4-80 часть III „Техника безопасности в строительстве и данных проектных решений”.

Допускаемые отклонения при сооружении резервуара

№ пп	Наименование показателя	Допуск
1	2	3
1.	Местное искривление оболочки по обдуваемой и кольцевому очертанию, измеренное шаблоном длиной 1500 мм	не более 15
2.	Отклонение от горизонтали наружного контура готового днища:	
а)	для двух соседних точек по контуру на расстоянии 6 м	20 мм
б)	для диаметрально противоположных точек	50 мм
3.	Высота выпучин или вмятин (хлопуны не допускаемы) на длине 1500 м	20 мм

Замеры производятся для каждого поля на расстоянии 60 мм от верхнего горизонтального шва.

### Прочностные испытания резервуара

Стенка резервуара должна быть испытана наливом воды на высоту 0,9 м и созданием избыточного давления 2,5 кПа. Крыша резервуара должна быть испытана на избыточное давление 2,5 кПа. Испытания резервуара должны производиться в соответствии со СНиП III-18-75, Металлические конструкции и данных проектных решений.

### Указания по применению резервуаров

В проекте разработаны конструкции резервуаров, подлежащие последующей антикоррозионной защите кислотопарными материалами без непроницаемого подслоя для серной кислоты конц. 93-98% марки “К” и увеличенная удельным весом 1,84 т/м<sup>3</sup> температурой до 50°С без антикоррозионной защиты для серной кислоты конц.

93-98% олеума, конц. 18,24% удельным весом 1,84-1,915 т/м<sup>3</sup>, температурой 50°С.

Применение указанных резервуаров для других агрессивных жидкостей должно согласовываться с разработчиком антикоррозионной защиты. Резервуары не предназначены для хранения соляной и азотной кислот.

Толщина металла принята по результатам прочностных расчетов системы металл-футеровка, на действие температуры и давления (среды) с учетом совместности их работы. При этом допускаемые напряжения металла приняты по ГОСТ 14249-80 „Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность”.

В резервуарах предусмотрено сварная неразъемная крыша. Для резервуаров с последующей антикоррозионной защитой теплоизоляция не предусматривается.

### Технико-экономические показатели.

1. Общая сметная стоимость	-58,16 тыс. руб
2. В том числе строительно-монтажные работы	-57,58 тыс. руб
3. Построечные трудовозатраты	-24,2 чел.-дн.
4. Полезный объем	-2405 м <sup>3</sup>

Привязан:

Изм. №

705-5-024.86 KM

Наз. в/д	Толщина	Мат.	Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических жидкостей объемом до 100 м <sup>3</sup> сваренных методом дуговой сварки	Страниц	Лист	Листов
И.контр.	Полукруглая	Сталь	Общие данные (окончание)	РП	2	
Л.контр.	Максимум	Сталь				
Л.инж.пр.	Опарина	Сталь				
Дж.в/д	Опарина	Сталь				
Проектир.	Максимум	Сталь				
Исполнил.	Опарина	Сталь				

Типовые проектные решения

Вид профиля и ГОСТ, ТУ	Марка металла и ГОСТ	Обозначение и размер профиля, мм	№ по порядку	Код				Длина, мм	Масса металла по элементам конструкции, т				Общая масса, т	Масса потребности в металле по кварталам, т (заполняется изготовителем)				Заполняется ВЦ
				Марка металла	Профиль	Размера профиля	Количество шт.		Днище	Стенка	Люки	Крыша приварная		I	II	III	IV	
Сталь толстолистовая ГОСТ 19903-74*	ВСт.3 сп5-1 ТУ 14-1-3023-80	1500*6	1					6000			0,10	11,35	11,45					
		ЭВ	2						0,71			0,06	0,77					
		1500*10	3					6000		14,01	0,04		14,05					
		1500*12	4					5000		8,41		5,03	13,44					
		1500*14	5					6000		9,81			9,81					
		1500*16	6					6000		11,21			11,21					
		1500*18	7					5000	40,40	12,61	0,18		53,19					
		Итого:	8	14460						41,11	56,05	0,32	16,44	113,92				
Всего профиля:			9		71110													
Сталь цельная равнополочная ГОСТ 8509-72*	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*	Л90*7	10						41,11	56,05	0,32	16,44	113,92					
Итого:			11	14460								0,68	0,68					
Всего профиля:			12		21113							0,68	0,68					
Двутавры с параллельными гранями полок ГОСТ 26020-83	ВСт3 сп5-1 ТУ 14-1-3023-80	И 18Б2	13						11,97			11,97						
		И 20Ш1	14									5,82	5,82					
Итого:			15						11,97			5,82	17,79					
Всего профиля:			16						11,97			5,82	17,79					
Швеллеры ГОСТ 8240-72*	ВСт3 сп5 ГОСТ 380-71*	С 14	17			25168						0,09	0,09					
Итого:			18	14460								0,09	0,09					
Всего профиля:			19		25108							0,09	0,09					
Всего массы металла:			20					53,08	56,05	0,32	23,03	132,48						
В том числе по маркам	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*		21	14460				53,08	56,05	0,32	22,26	131,71						
	ВСт3сп5-1 ТУ 14-1-3023-80		22								0,77	0,77						
Масса поставки элементов по кварталам, т (заполняется заказчиком)	I																	
	II																	
	III																	
	IV																	

Разные изделия, кг

Фланцы ГОСТ 12820-80*	ВСт3 сп5 ГОСТ 380-71*	1-800-2,5	1	14460						74		74					
Звездочки.	ВСт3 сп5 ГОСТ 380-71*	800-2,5	2	14460						318		318					
Подвешенные устройства	по ОН 26-02-4-66	ВСт3 кл 2	3	11240						12		12					
	по ОН 26-02-5-66	ГОСТ 380-71*	4	11240						16		16					
Метизы (болты, гайки, шайбы)	Ст 20, Ст 10	М27, М16	5			58				36	3	39					
Всего масса разных изделий:			6							456	3	459					

Штуцера и фланцы в техническую спецификацию металла не включены и заказываются при привязке проекта.

705-5-024.86 км

Привязан:

Исполн:	Томашин	Провер:	Мельникова
Инж. №:		Инж. №:	

Изделия из стали в соответствии с требованиями ТУ 14-1-3023-80 для изготовления элементов конструкции методом рупомформования

Техническая спецификация металла (плотность, модуль упругости, температура 50°C)

Исполн: Мельникова

Лист 3

Итого: 14460 шт.

21523-01

Яльдом I

Типовые проектные решения

Вид профиля и ГОСТ, тУ	Марка металла и ГОСТ	Обозначение и размер профиля, мм	№ по порядку	Код			Длина, мм	Масса металла по элементам конструкции, т				Общая масса, т	Масса потребности в металле по кварталам, т (заполняется изготовителем)				Заполняется вц		
				Марки металла	Профиля	Размера профиля		Люк	Крыша	Крыша	Крыша		Крыша	Крыша	Крыша	Крыша		Крыша	Крыша
1	2	3	4	5	6	7	8	9											
Сталь толстолистовая ГОСТ 19903-74*	В Ст 3 сп 5-1 тУ 14-1-3023-80	1500x6	1					6000			0,10	11,35	11,45						
		1500x8	2					6000	0,71	11,21		0,06	11,98						
		1500x10	3					6000		7,00	0,04		7,04						
		1500x12	4					6000	26,94	8,41		5,03	40,38						
		1500x14	5					6000		9,81			9,81						
		1500x17	6					6000		11,91	0,17		12,08						
Итого:			7									92,74							
Всего профиля:			8		71110							92,74							
Сталь угловая равнополочная ГОСТ 8509-72*	В Ст 3 сп 5 ГОСТ 380-71*	Л 90x7	9									0,68	0,68						
Итого:			10	14460								0,68	0,68						
Всего профиля:			11		21113							0,68	0,68						
Двутавры с параллельными гранями полки ГОСТ 26020-83	В Ст 3 сп 5-1 тУ 14-1-3023-80	I 185Б	12						11,97			11,97							
Итого:		I 20Ш1	13									5,82	5,82						
Всего профиля:			14						11,97			5,82	17,79						
Всего профиля:			15						11,97			5,82	17,79						
Швеллеры ГОСТ 8240-72*	В Ст 3 сп 5 ГОСТ 380-71*	С 14	16									0,09	0,09						
Итого:			17	14460								0,09	0,09						
Всего профиля:			18		26108							0,09	0,09						
Всего масса металла:			19						39,62	48,34	0,31	23,03	111,30						
В том числе по маркам	В Ст 3 сп 5 ГОСТ 380-71*		20	14460								0,77	0,77						
	В Ст 3 сп 5-1 тУ 14-1-3023-80		21						39,62	48,34	0,31	22,26	110,53						
Масса поставки элементов по кварталам, т (заполняется заказчиком)	I																		
	II																		
	III																		
	IV																		

Разные изделия, кг

Фланцы ГОСТ 12820-80*	В Ст 3 сп 5 ГОСТ 380-71*	1-800-2,5	1	14460														
Заглушки	В Ст 3 сп 5 ГОСТ 380-71*	800-2,5	2	14460														
Подъемные устройства	по ДН 26-02-4-66	В Ст 3 кл 2	3	11240														
	по ДН 26-02-5-66	ГОСТ 380-71*	4	11240														
Металлы (болты, гайки, шайбы)	Ст 20, Ст 10	М 27, М 16	5															
Всего масса разных изделий			6															

Штуцера и фланцы в техническую спецификацию металла не включены и заказываются при привязке проекта.

705 - 5 - 024. 86 KM

нач. отд.	Тамара	Иван	Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 2500 м <sup>3</sup> свариваемый методом ручного сваривания Техническая спецификация металла (плотность продукта 1,92 т/м <sup>3</sup> температура 50°С-60°С-химзащиты.)	Стадия	Лист	Листов
И.контр.	Лизинкова	Иван		РП	4	
Гл. констр.	Максимец	Иван				
Гл. инж. пр.	Олгарина	Олег				
Рук. бриг. проектир.	Лизинкова	Иван				
Исполнитель	Мерзляк	Иван				

ИПР ПРОЕКТ СТАЛЬ КОНСТРУКЦИЯ им Мельникова

Шт. № 100/100

Добонт

Типовые проектные решения

Инв. № подл. Подрядчик и дата. 33000.00000

Наименование конструкции по номенклатуре прейскуранта № 01-22	по эскизу по прейскуранту	№ по порядку	Код конструкции	масса конструкций, т по типичн. профилям														Прочие	Всего	Всего с учетом отхода	Каличество, шт	Серия типовых конструкций
				Сталь	Легированная сталь	Брасс	Швеллеры	Шпильки	Шпильки с гайками	Крупногабаритная сталь	Крупногабаритная легированная сталь	Медносплавная сталь	Легированная сталь	Титановая сталь	Углеродистая сталь	Легированная сталь	Титановая сталь					
Карпус (стенка) рулонной заготовки	313-9	1																57,73	58,31			
Щиты краевые и днища резервуара	313-12	2				0,10	18,33	0,70										59,28	78,41	79,20		
Лаки-лязы крепельные	103-41	3																	0,47	0,80	0,81	
Кляксы для наварачивания рулонной стенки	103-47	4				0,45		1,14												1,73	1,75	
Итого с учетом 3% на уточнение массы в чертежах КМД		5				0,55	18,33	1,84											0,47	138,67	140,07	
Итого с учетом отходов 3,7%		6				0,57	19,01	1,91												0,49	143,81	
Приведенная к обычным профилям масса металла с учетом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		7				0,57	19,58	1,91												0,49	144,38	
Разница приведенной и натуральной массы		8																			0,57	
Распределение массы металла по пределам текучести с учетом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		9																			3,13	140,68
Приведенная к стали углеродистой обыкновенного качества по ГОСТ 380-71* масса металла с учетом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		10																			146,63	
Всего приведенная масса металла с учетом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		11																			147,20	

ВСтЗкп2, ВСтЗсп5 ГОСТ 380-71\*  
ВСтЗсп5-1 ТУ 14-1-3023-80

105-5-024.86KM			
Нач. отд.	Танлинг		
Н. Кондр.	Лизункова	Шульчик	
Гл. Констр.	Максименко	Шульчик	
Инженер	Иларина	Шульчик	
Инж. бр.	Иларина	Шульчик	
Проверил	Лизункова	Шульчик	
Исполн.	Иларина	Шульчик	

Привязан:

резервуар стальной вертикальный для бесстыковых химических про-дуктов объёмом 2500 м<sup>3</sup> соевый методом сварки

Студия Лист Листов РП 5

единица проектирования им. Мельникова

Видов Г

Типовые проектные решения

Имя и фамилия Папурица Ольга Владимировна

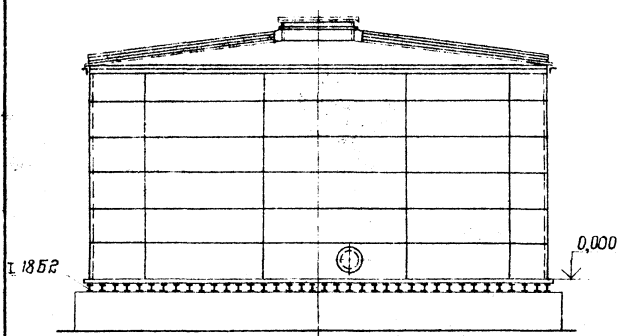
Наименование конструкций по номенклатуре прейскуранта № 01-22	Позиция по прейскуранту	№ по порядку	Код конструкции	Масса конструкций по видам профилей													Всего	Всего с учётом 3% на точность и 3,7% на отходы	Кол-во шт	Серия типовых конструкций
				Вес стальной арматуры	Бруски и швеллеры	Швеллеры	Угловые стальные профили	Каналы стальные	Угловые стальные профили	Металл стальной	Профиль стальной	Угловые стальные профили	Трубы	Прочие						
Каркас (стенка) рулонной																				
Заятовки	313-9	1														49,79	49,79	50,29		
Щиты кровли и днища резервуара	313-12	2				0,10	10,33	0,70								45,42	64,55	65,20		
Льёхи-лязбы круглые																				
Ду 800	103-41	3													0,32		0,47	0,79	0,80	
Каркас для набора чивания рулона стенки.	103-47	4				0,45		1,14							0,14		1,73	1,75		
Итого с учётом 3% на уточнение массы в чертежах КМД		5				0,55	10,33	1,84								95,67			0,47	116,85
Итого с учётом отходов 3,7%		6				0,57	10,91	1,91								99,21			0,49	121,19
Приведённая кобычным профилем масса металла с учётом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы.		7				0,57	10,91	1,91								99,21			0,49	121,76
Разница приведённой и натуральной массы.		8																		
Распределённые массы металла по пределам текучести с учётом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		9																		0,57
Приведённая к стали углеродистой обыкновенного качества по ГОСТ 380-71 масса металла с учётом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		10																		3,13
Всего приведённая масса металла с учётом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		11																		118,16
																				123,55
																				124,12

Вс 3кп 2, В 3кп 5 ГОСТ 380-71, В 3кп 5-1 ТУ 14-1-3023-80

705-5-024.86 KM					
Исх. отд.	Тамара	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова
И. контр.	Максименко	Максименко	Максименко	Максименко	Максименко
И. инж.	Павлова	Павлова	Павлова	Павлова	Павлова
И. бр.	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова
И. пр.	Мерзляк	Мерзляк	Мерзляк	Мерзляк	Мерзляк
Привязки:			Резервуар стальной вертикальный для хранения сыпучих материалов объёмом 2500 м³ с буровой металлом пульверизации		
Имя и фамилия:			И.И.И. Павлова		
И.И.И. Павлова			И.И.И. Павлова		



Общий вид



1-1

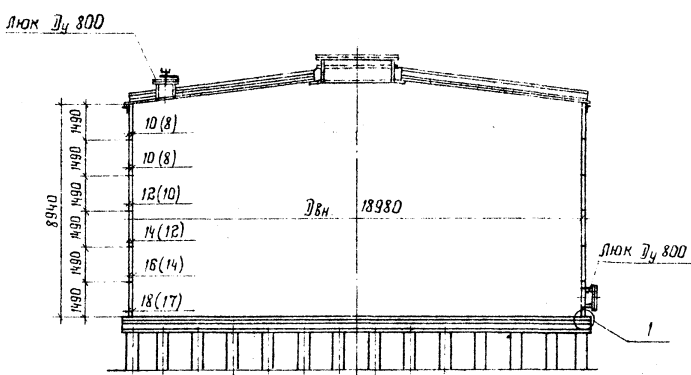
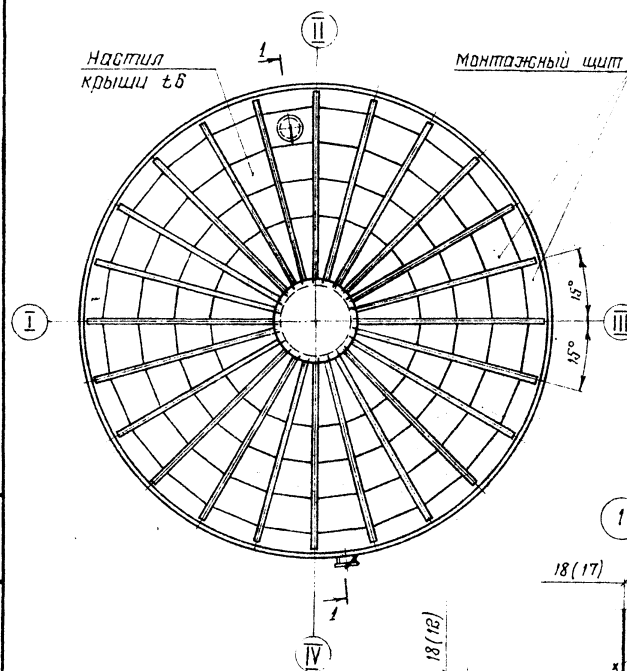


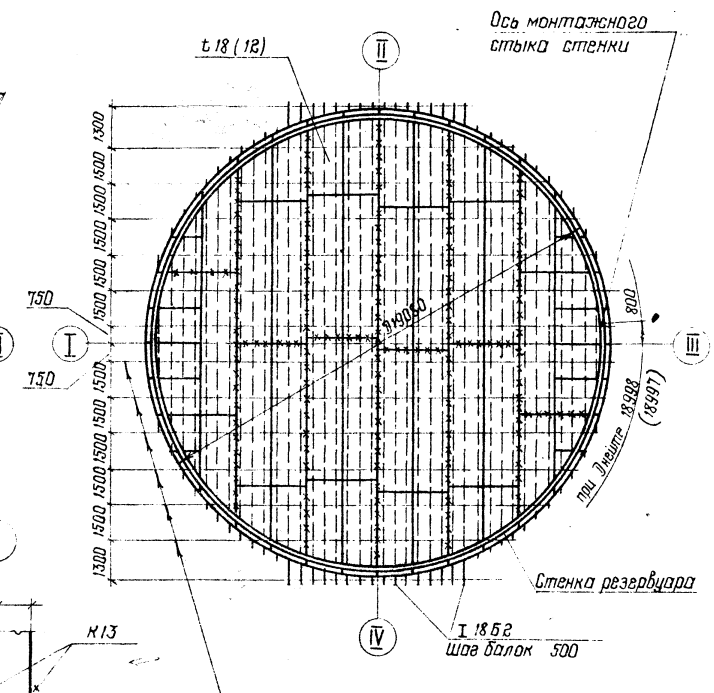
Таблица расхода стали

№ п/п	Наименование конструкции	Масса, т		Примечание
		для конструкций с плотностью 1,84 т/м <sup>3</sup> и температурой 50°C	для конструкций с плотностью 1,92 т/м <sup>3</sup> и температурой 50°C (с учетом изгибов)	
1	Днище	53,61	40,01	
2	Стенка	56,61	48,82	
3	Крыша приварная	23,26	23,26	Учтены крепления люка для погружного насоса
4	Люки 800	0,79	0,78	
Итого:		134,27	112,97	С учетом ~1% на сварные швы

План крыши



План днища



1 Изготовление и монтаж конструкции стенки производится методом рулонирования. Крыша собирается из 24 щитов. Днище монтируется из отдельных заводских картин.

2 Заводская сварка рулонных заготовок автоматическая. Сварные швы должны быть равнопрочны основному металлу. Ручная сварка днища, стенки и крыши на заводе и монтаже должна выполняться электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-75.

3 Изготовление и монтаж стальных конструкций должны производиться в соответствии с альбомами II и III данных проектных решений.

4 Материал конструкции смотреть в технической спецификации металла.

Альбом I

Любые проектные решения

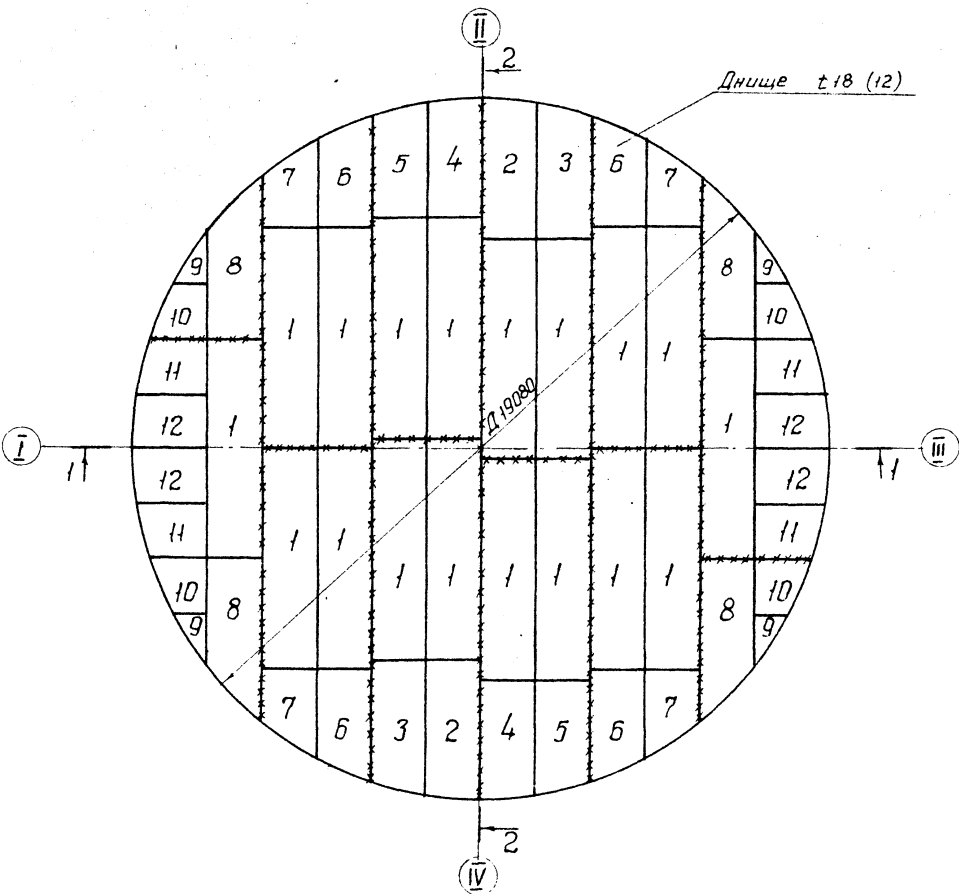
Шв. шов. Подпись и дата. Взам инв. №

Привязан:	
Инв. №:	

705-5-024.86 KM

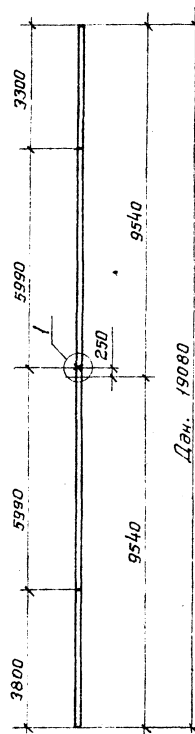
Мат. отв.	Листов	Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 250 м <sup>3</sup> , изготавливаемый методом рулонирования	Стальная	Лист	Листов	
И. конс.	Максимум		РП	7		
Ул. или пр.	Отарина		Общий вид резервуара			ЦНИИПРОЕКТ СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова
Проверил	Лицункова					
Исполнил	Медведев					

План днища



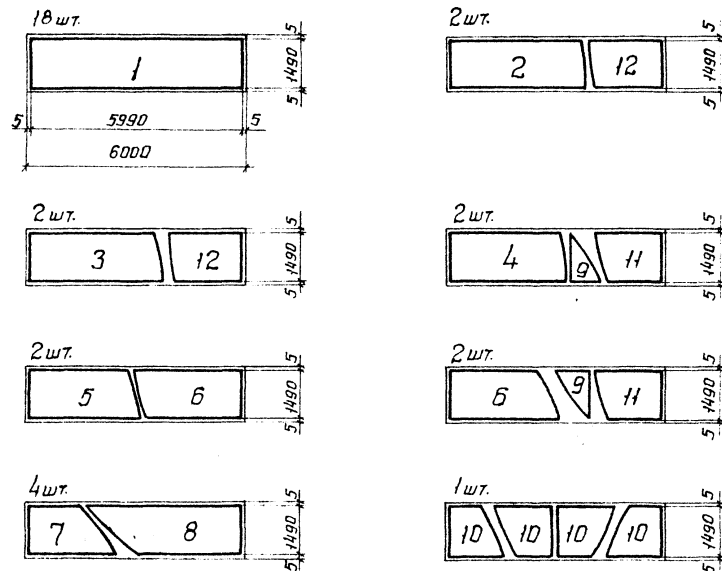
Днище  $t=18$  (12)

2-2



Раскрой днища из листов

6000 x 1500 x 18 (12)



1. Масса днища с балками - 53,61т (40,01т).

2. Сварку листов днища производить двусторонней автоматической сваркой плотнопровными швами с полным проваром по толщине свариваемого металла.

3. Кромки листов, свариваемых встык, должны быть обработаны протражкой или обрезаны на гильотинных ножницах. Обработка листов должна производиться с допуском  $\pm 1$  мм.

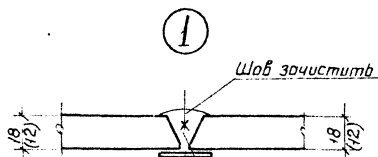
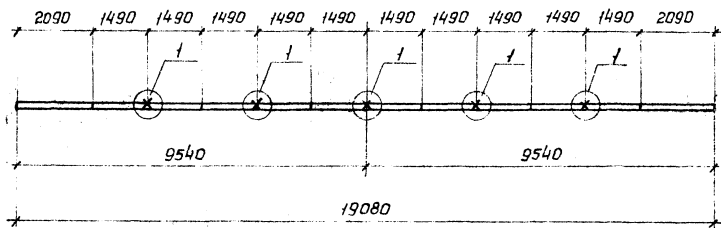
4. Днище состоит из 6 заводских картин.

5. 100% монтажных швов днища проверить ультразвуковой дефектоскопией (УЗД)

6. Все монтажные швы зачистить до УЗД.

7. Рассмотреть с листом 9.

1-1



С18 ГОСТ 5264-80  
на сварной медной подкладке

Альбом I

Типовые проектные решения

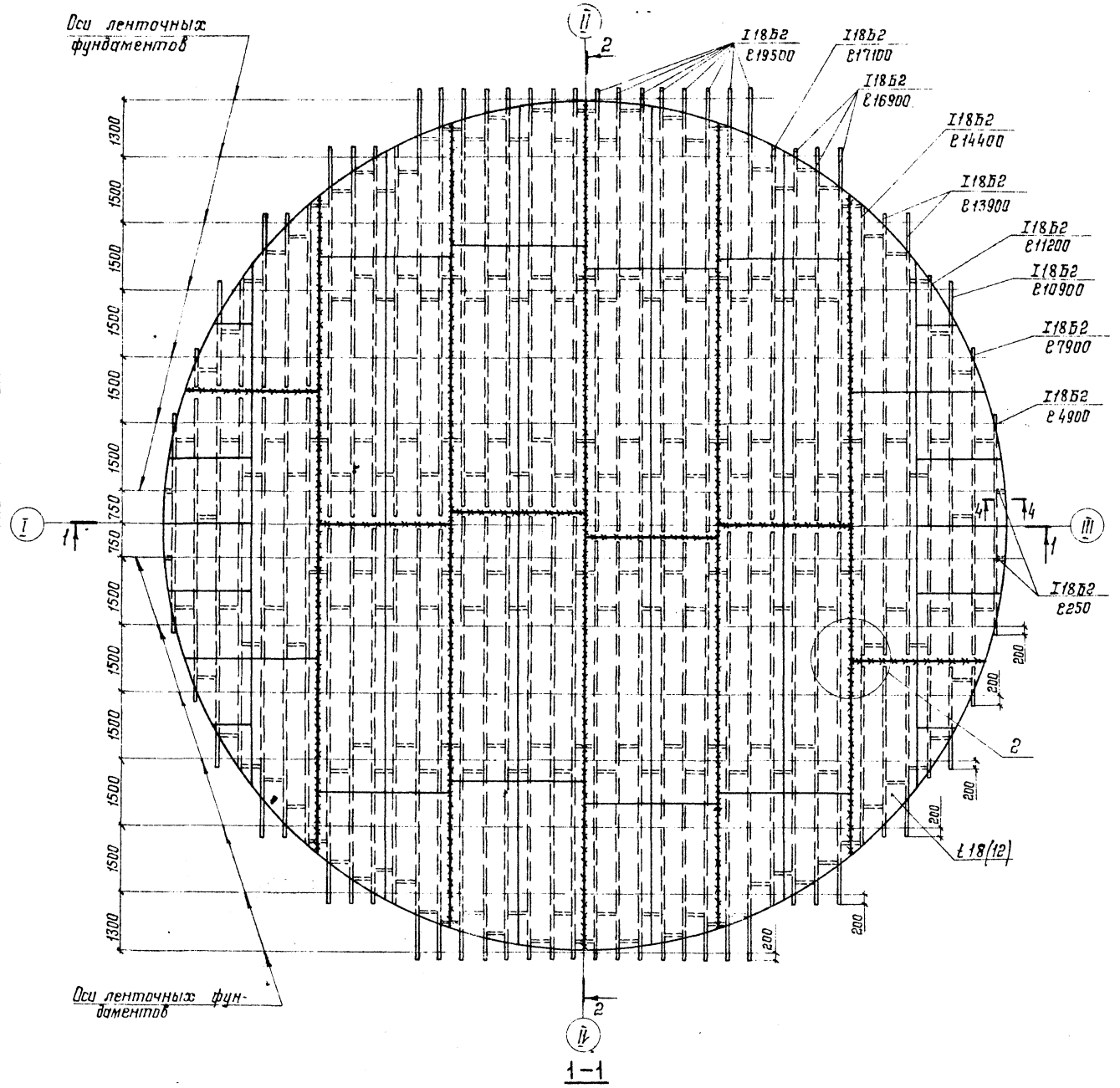
Шифр проекта, материал и дата. Объем листов

705 - 5 - 024.86 КМ		
Нач. отд.	Инженер	Л.И.И.
Н. контр.	Инженер	Л.И.И.
Пр. констр.	Инженер	Л.И.И.
Сл. констр.	Инженер	Л.И.И.
Руч. бриг.	Инженер	Л.И.И.
Проверил	Инженер	Л.И.И.
Исполнил	Инженер	Л.И.И.
Привязан:		Дефектоскопический вертикальный для сварных соединений при объеме 2500 м <sup>3</sup> сварочных работ методом ультразвука
Шифр:		Станция Лист Листов
		РП 8
Днище		ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Металлика

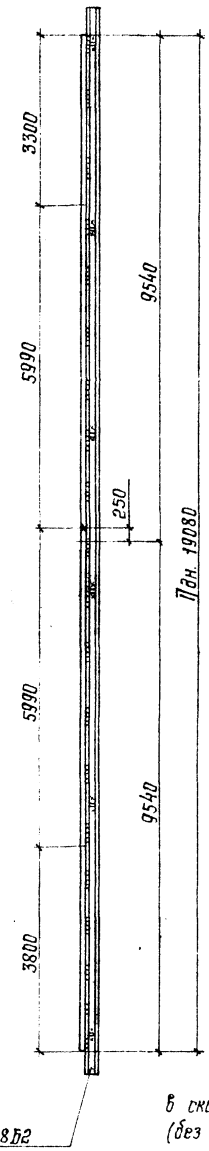
План расположения подкладных балок

Альбом 1

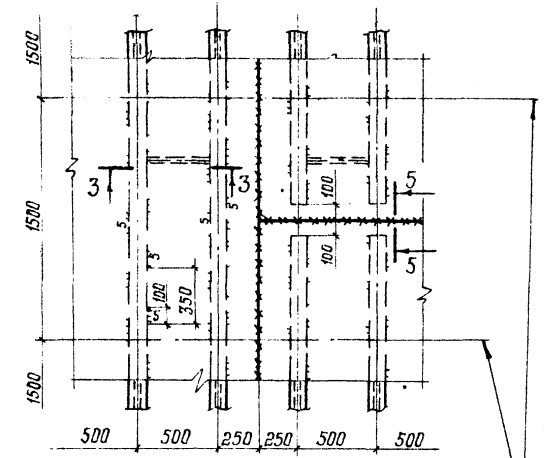
Тапоные проектные решения



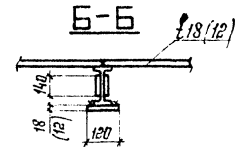
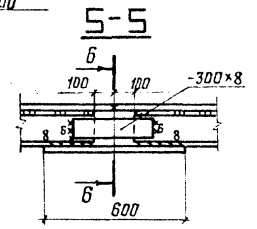
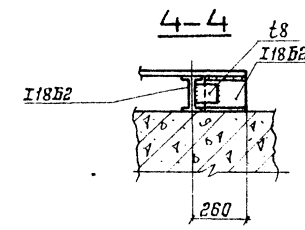
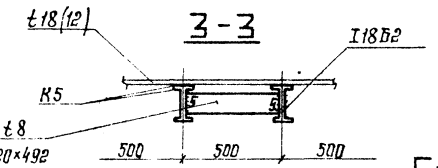
2-2



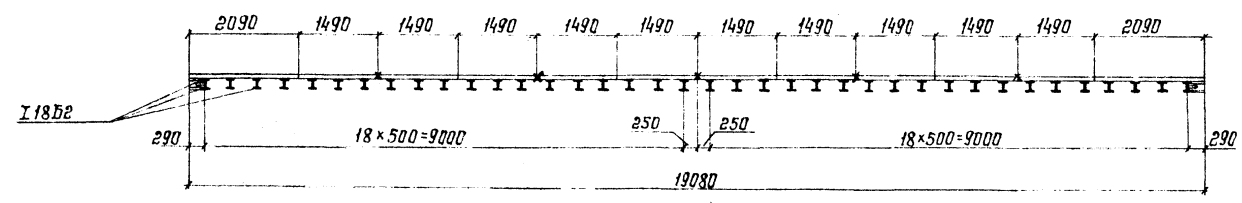
2



Оси ленточных фундаментов



1. Рассматривать совместно с листами 7,8.
2. На листе указаны данные для резервуара с плотностью продукта 184т/м<sup>3</sup> и температурой хранения 50°С; в скобках — для продукта плотностью 192т/м<sup>3</sup> и температурой 50°С (без химзащиты).

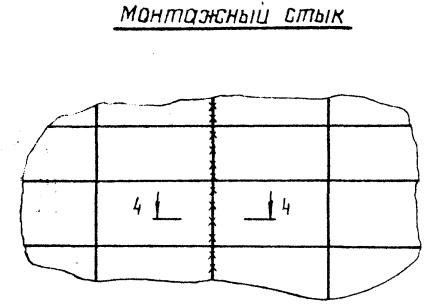
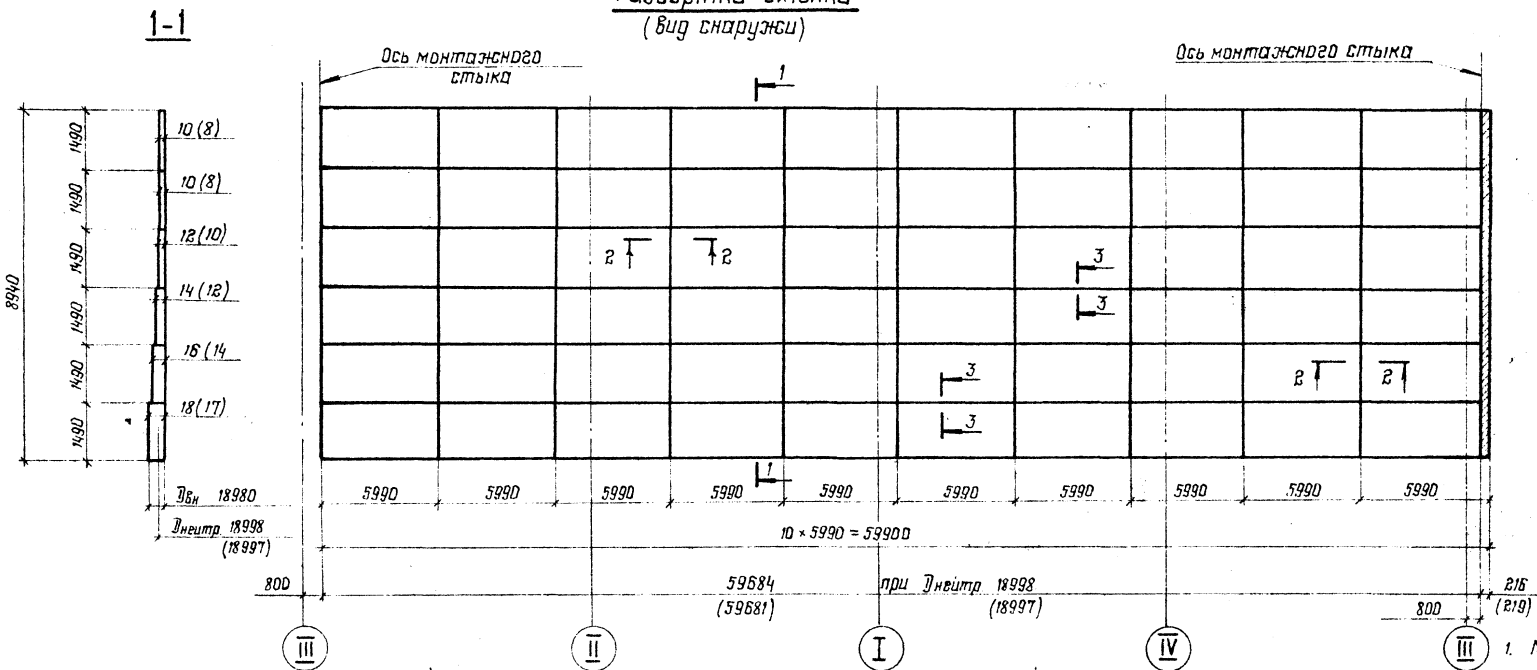


			<b>705-5-024.86 KM</b>		
Изд. №:	Приказ:	Исполн:	Масштаб:	Лист:	Листов:
				9	
Нач. отд. Томлине И. контр. Лизумова И. констр. Максимец И. инж. пр. Опарина Рук. драг. Опарина Проверил Лизумова Исполнил Мерзляк			Резервуар стальной вертикальный для зернистых химических продуктов объемом 2500 м <sup>3</sup> , сваренный методом ригирования.		
Днище. Разрезы и узлы			ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ ит. Мельникова		

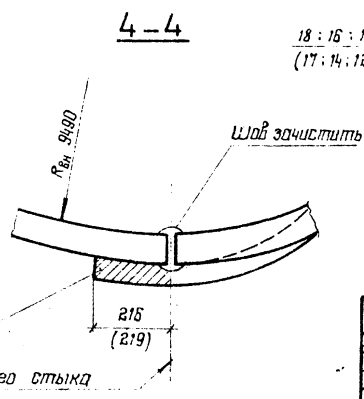
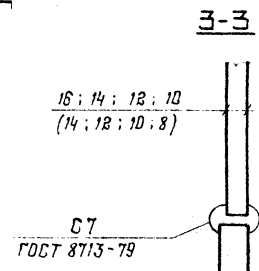
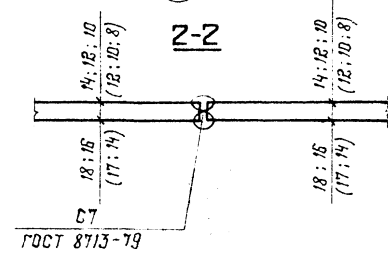
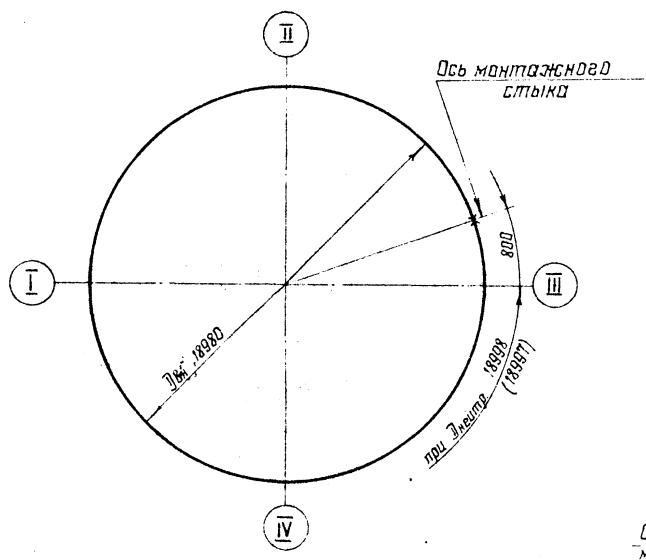
Альбом I

Типовые проектные решения

**Развертка стенки**  
(вид снаружи)



**Схема расположения монтажного штыка**



1. Масса стенки - 56,61 (48,82) т.
2. Сварку листов полотнища производить двусторонней автоматической сваркой плотнопрочными швами с полным проваром по толщине свариваемого металла.
3. Кромки листов обработать прострожкой, допуски на отклонения от линейных размеров принимать по таблице 8 СН и П III - 18-75
4. Длина полотнища стенки дана с припуском для образования монтажного штыка.
5. Разворачивание рулона на монтаже производить по часовой стрелке.
6. Монтажный шов сваривать встык с провечиванием по всей длине ренгеевом.
7. Вертикальные штыки стенки не должны совпадать с монтажными штыками днища и крыши на 200 мм.
8. Разделку кромок под монтажный шов производить по альбому II данных проектных решений.
9. На листе указаны данные для резервуара с плотностью продукта 1,84 т/м<sup>3</sup> и температурой хранения 50°С; в скобках - для продукта плотностью 1,92 т/м<sup>3</sup> и температурой 50°С (без химзащиты).

Лист металла

Портфель и карта

В-ач: 156.М.3

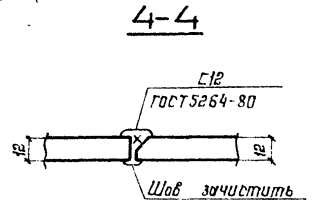
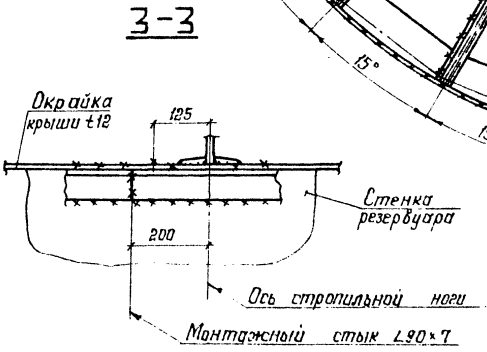
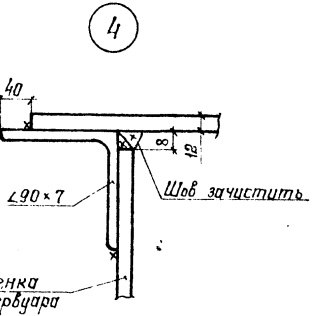
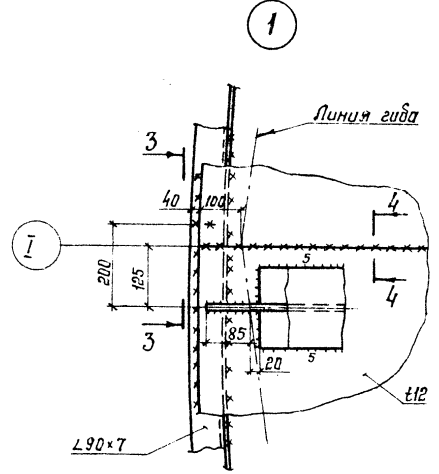
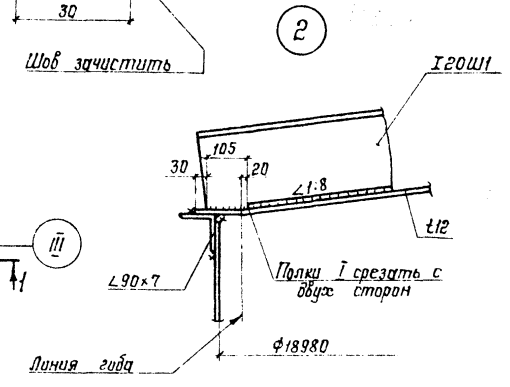
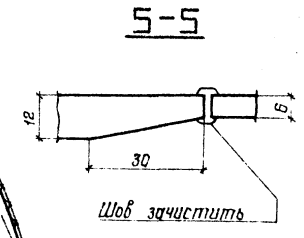
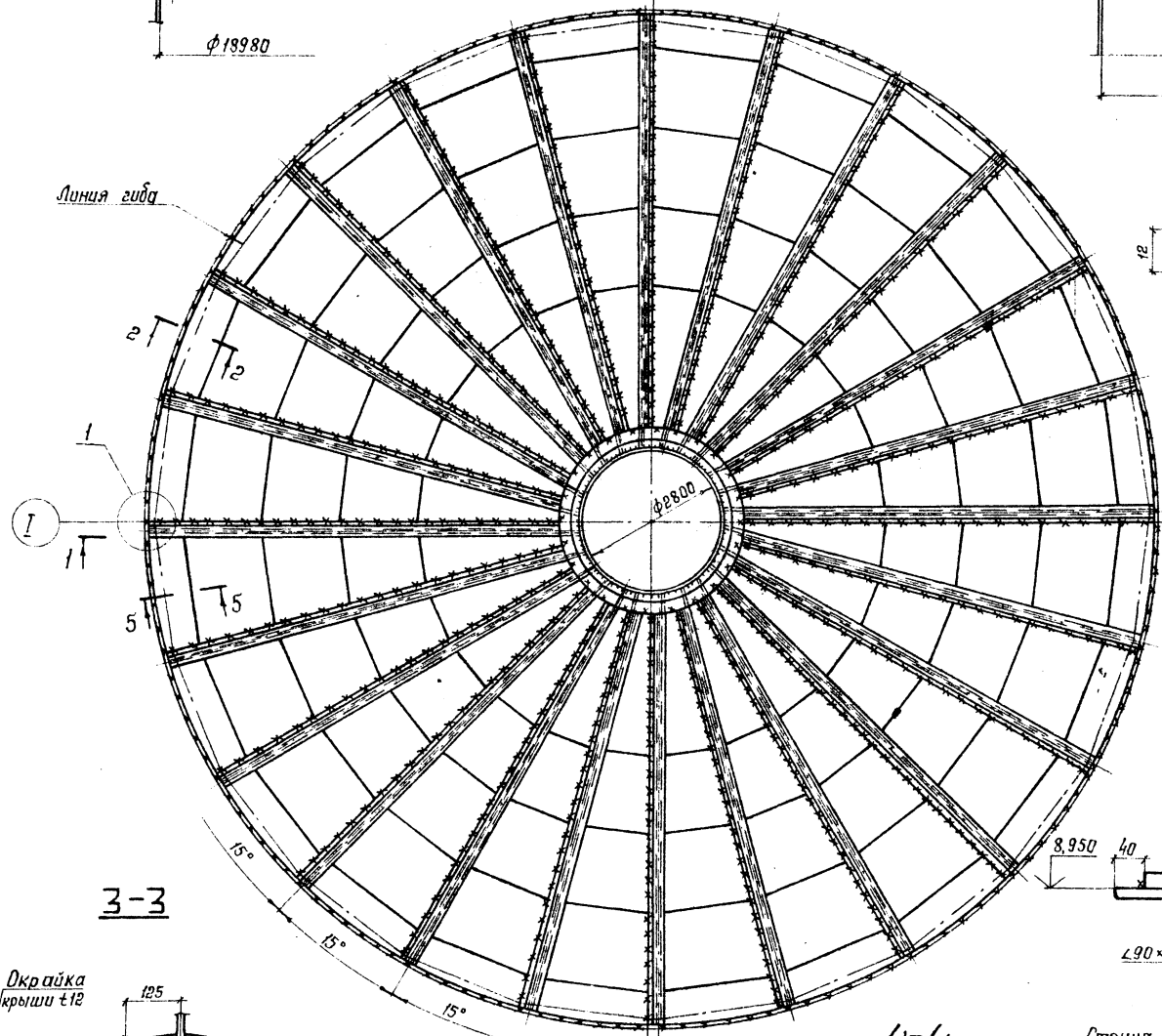
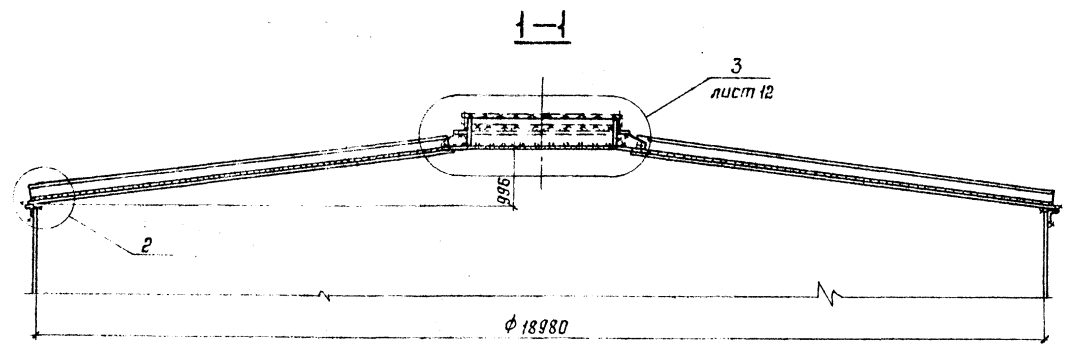
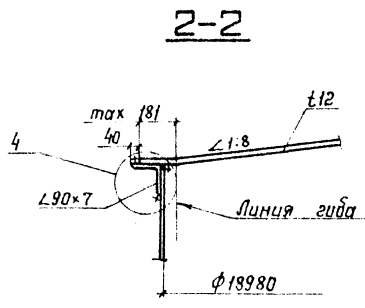
<b>705-5-024.86 КМ</b>			
Нач. отд.	Тамлинг	<i>[Signature]</i>	Резервуар стальной вертикальный для сжиженных углеводородных газов объемом 2500 м <sup>3</sup> , собираемый методом озонирования.
И.контр.	Лизинкова	<i>[Signature]</i>	
Тех.контр.	Максимец	<i>[Signature]</i>	
Инж.пр.	Олариона	<i>[Signature]</i>	
Рук.бриг.	Олариона	<i>[Signature]</i>	
Проверил	Лизинкова	<i>[Signature]</i>	Стальной лист
Исполнил	Иньков	<i>[Signature]</i>	РП 10
Стенка			ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Привязан:  
Ш. №

Срезать на монтаже

Ось монтажного штыка

План крыши

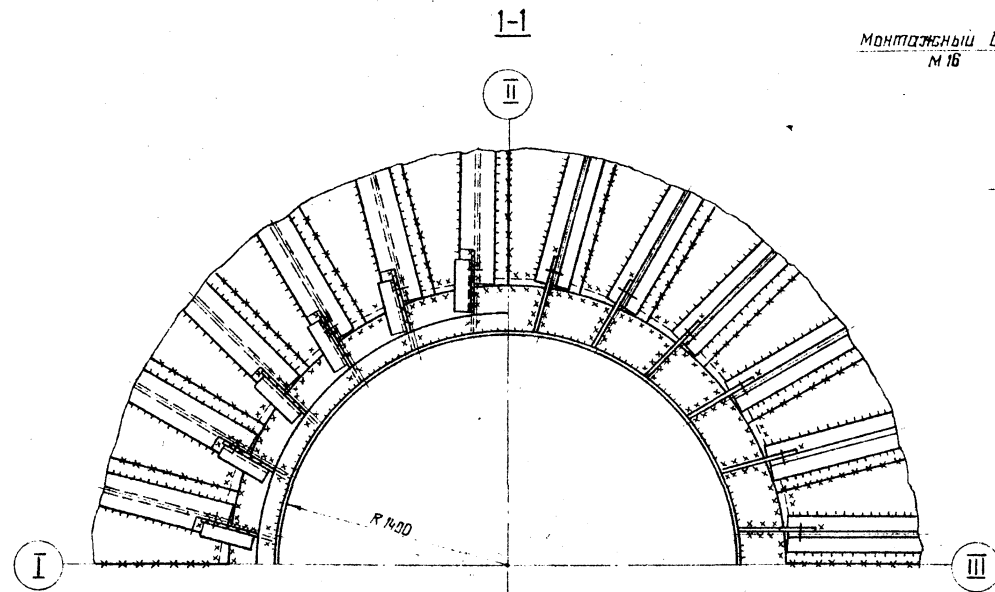
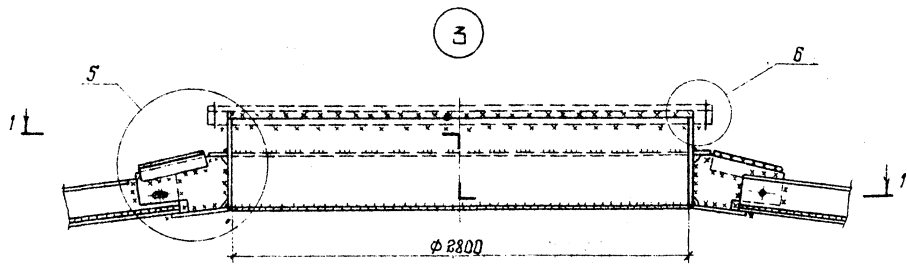


1. Масса крыши - 23,12 т.
2. Крыша собирается и монтируется из 24<sup>±</sup> заводских щитов.
3. Материал конструкции указан в технической спецификации металла.
4. Сварку производить электродами типа Э42А.
5. Все швы КБ, кроме оговоренных.
6. Рассматривать совместно с листами 12,13.

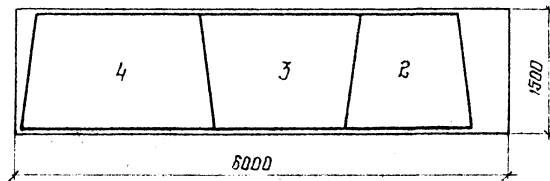
705-5-024.86 KM			
Нач. отд.	Толщина	Исполн.	Исп.
И контр.	Лазунова	Иванов	Иванов
И констр.	Максимов	Иванов	Иванов
И инж.пр.	Парина	Иванов	Иванов
Рис. арх.	Парина	Иванов	Иванов
Проверил	Лазунова	Иванов	Иванов
Утвердил	Иванов	Иванов	Иванов
Привязан:		Резервуар стальной вертикальный для азбестовых химических продуктов объемом 2500 м <sup>3</sup> собираемый методом роллирования	Этадия Лист Листов
Инв. №:		Крыша резервуара. План. Узлы и разрезы.	РП 11
		ЩИПпроектстальконструкция им Мельникова	

Типовые проектные решения Альбом I

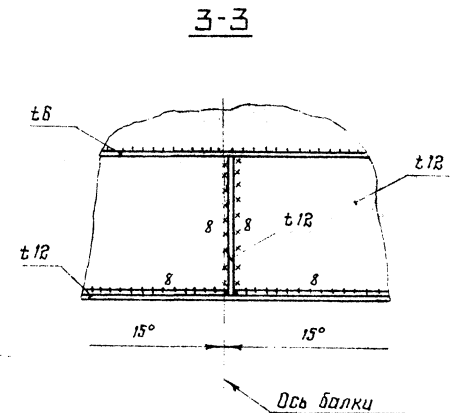
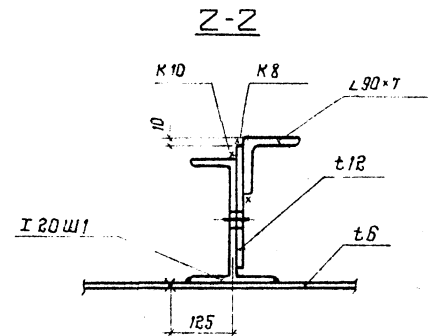
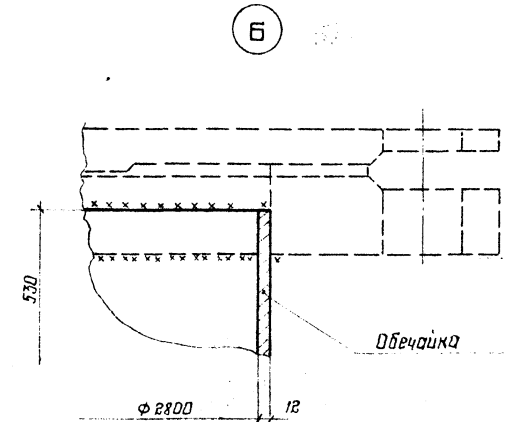
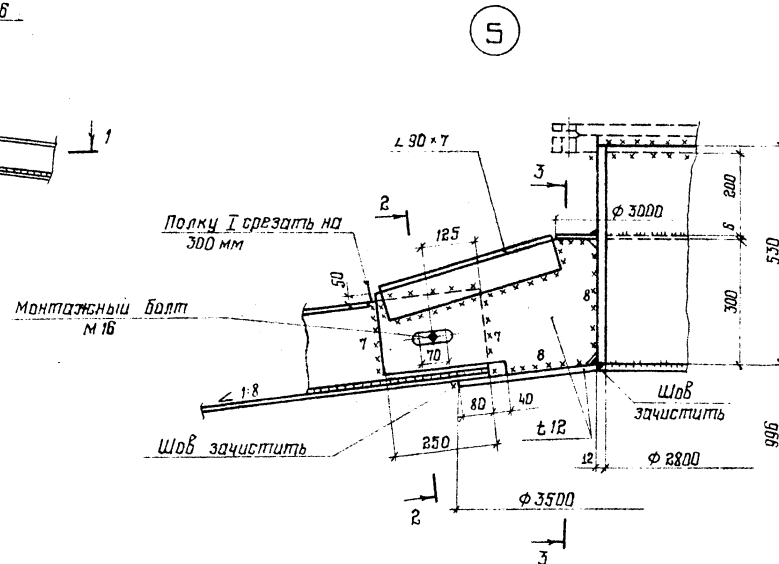
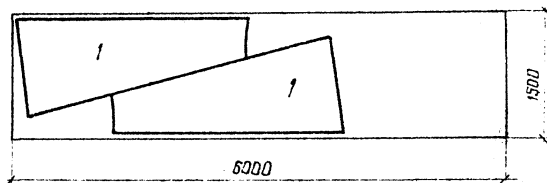
Ив. К. Лодя. Удлинено и дата. Взам инв. №.



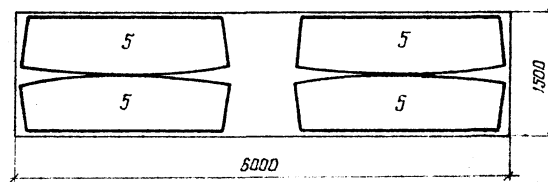
24 листа 6000 × 1500 × 6



12 листов 6000 × 1500 × 6



6 листов 6000 × 1500 × 12

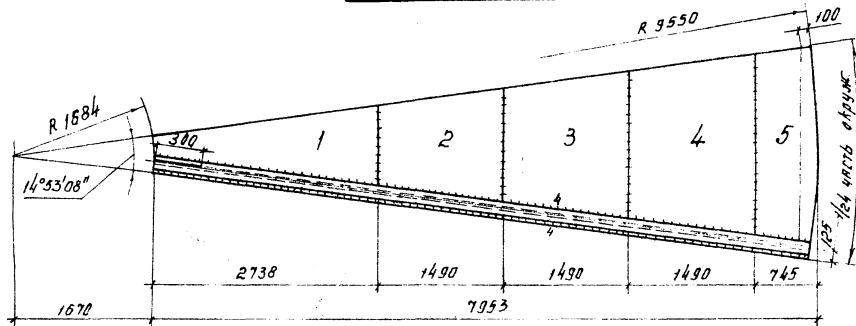


1. Сварку производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-75.
2. Все швы КБ, кроме оговоренных.
3. Рассматривать совместно с листами 11, 13.

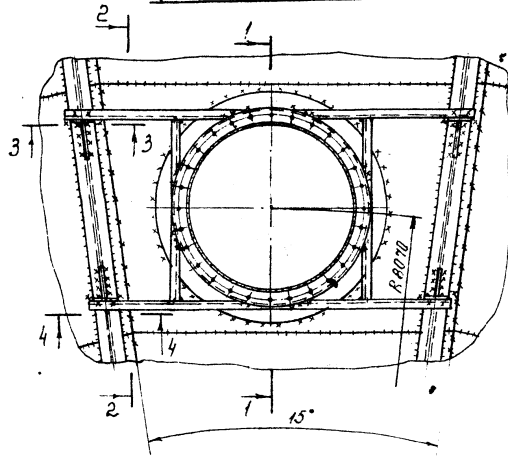
705-5-024.86 КМ

Привязан:		нач. отд.	Томлинг					
		И.контр.	Вишнякова					
		И.контр.	Максимец					
		И.инж.пр.	Оларина					
		рук. бриг.	Вишнякова					
		проб. ввр.	Вишнякова					
		исполнил	Вужарин					
			Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических про-дуктов объемом 2500 м <sup>3</sup> , собираемый методом вакуумирования.			Стадия	Лист	Листов
			Крыша резервуара. Узлы и разрезы.			РП	12	
			И.инв. №			ЦНИИпроектСтальКонструкция им. Мельникова		

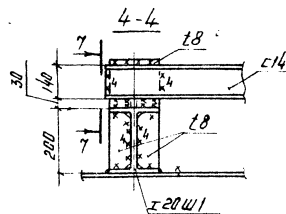
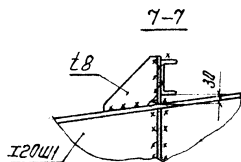
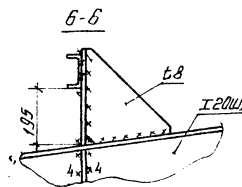
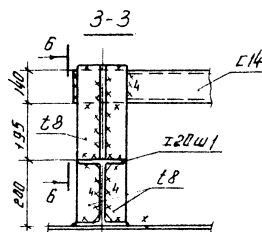
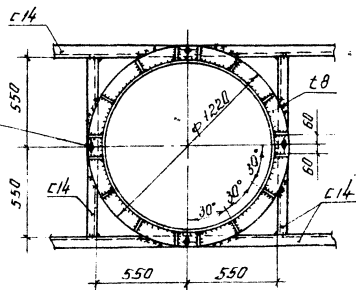
Щит покрытия



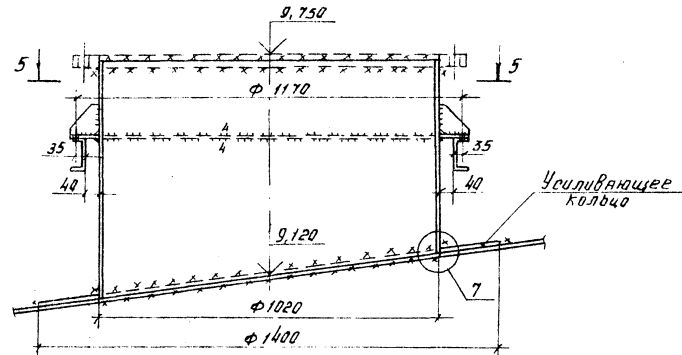
Крепление люка для погружного насоса



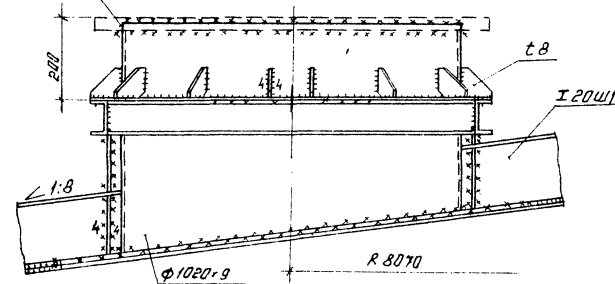
5-5 (повернуто)



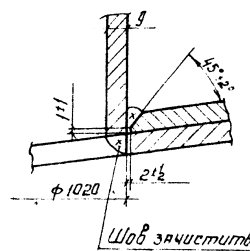
1-1



2-2



7



1. Сварку производить электродами типа Э42 по ГОСТ 9467-75.
2. Все швы КБ, кроме оговоренных.
3. Материал конструкции крепления люка смотреть в технической спецификации металла.
4. Пятрубок с усиливающим кольцом дан на листе 16.
5. Масса конструкции крепления люка для погружного насоса - 145 кг.
6. Разсматривать совместно с листами 11; 12.

705-5-024.86 КМ

Исполн.	Тампине	Иван	Резервуар стальной вертикальный для насосов	Лист	Лист
Н.контр.	Лизинкова	Лизин	для насосов	РП	13
Р.контр.	Мякомец	Мяко	для насосов		
Р.инж.	Опарина	Опар	для насосов		
Р.уч.пр.	Опарина	Опар	для насосов		
Проверка	Лизинкова	Лизин	для насосов		
Исполн.	Бухарин	Бух	для насосов		

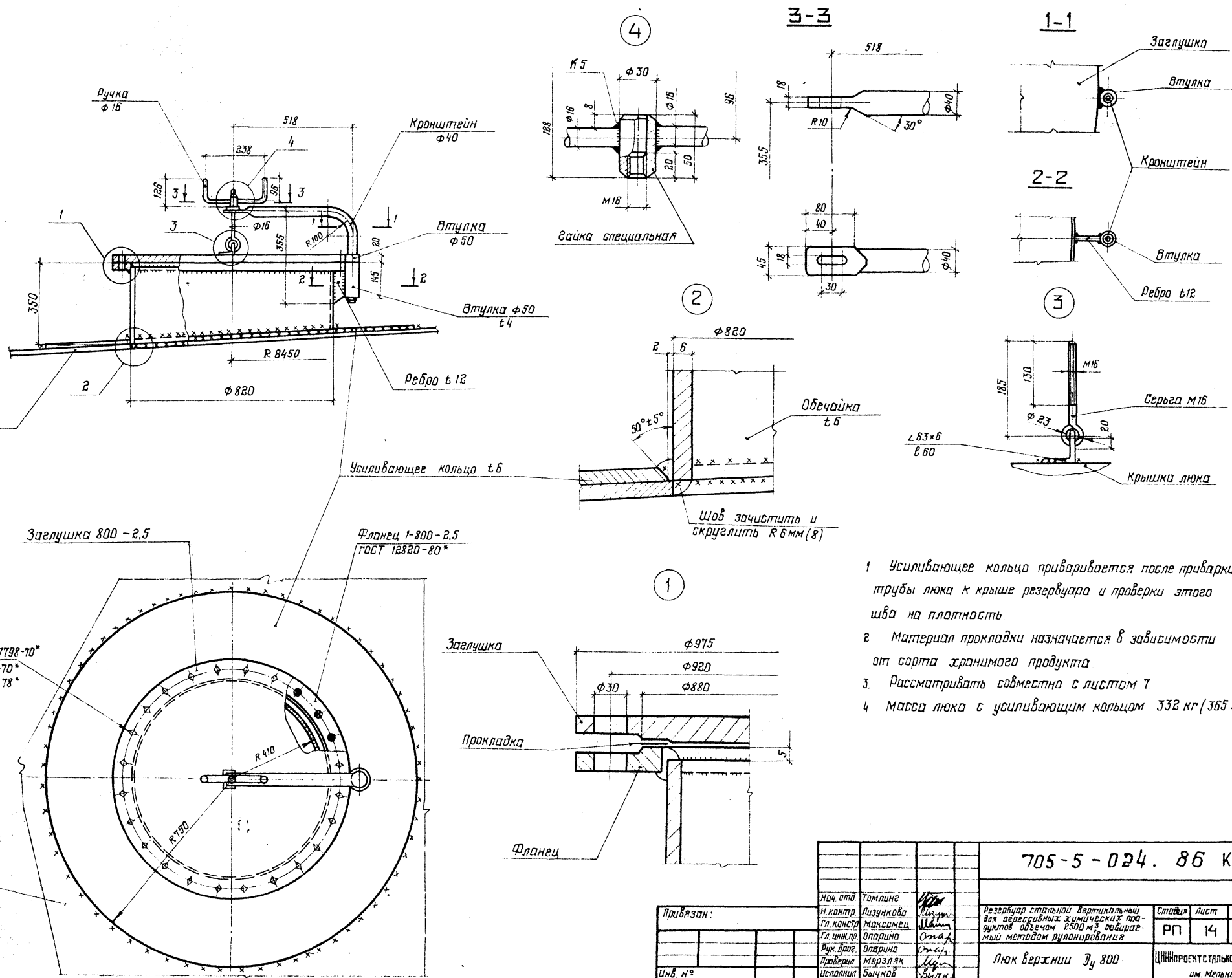
Привязан:

Ил. №

Альбом I

Типовые проектные решения

Ил. №



Болт М27\*80 ГОСТ 1198-70\*  
 Гайка М27 ГОСТ 5915-70\*  
 Шайба 27 ГОСТ 11371-78\*  
 по окружн. 24 шт.

- 1 Усиливающее кольцо приваривается после приварки трубы люка к крыше резервуара и проверки этого шва на плотность.
- 2 Материал прокладки назначается в зависимости от сорта хранимого продукта.
- 3 Рассматривать совместно с листом 7.
- 4 масса люка с усиливающим кольцом 332 кг (365 кг)

Крыша резервуара

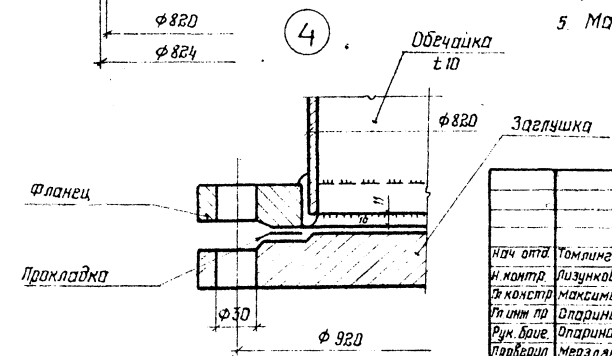
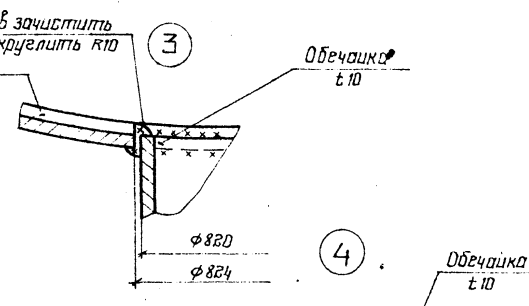
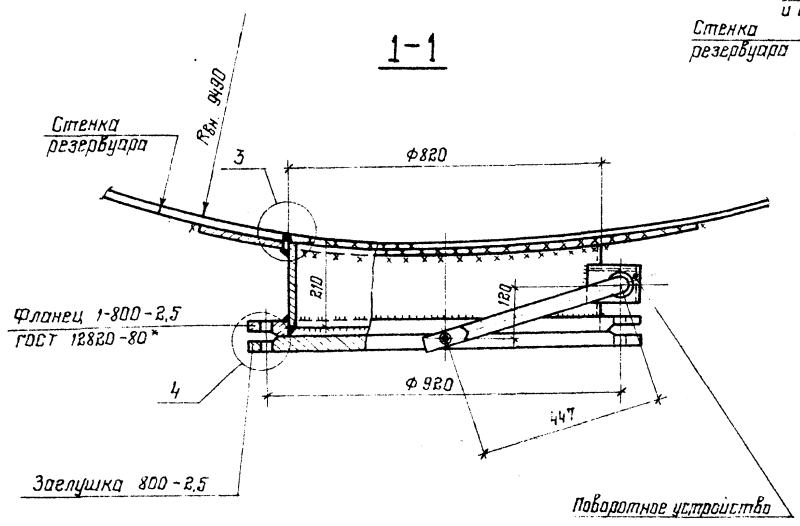
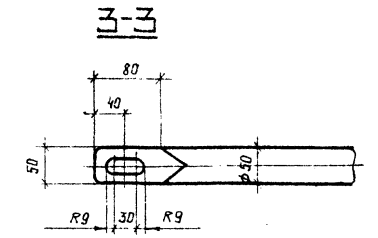
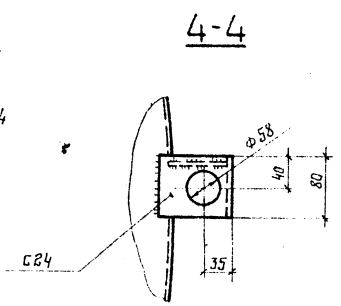
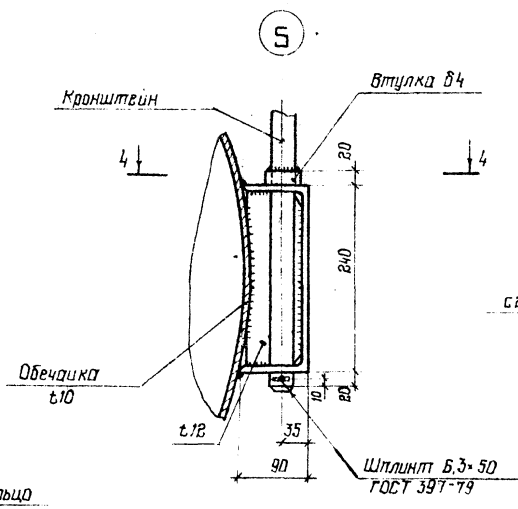
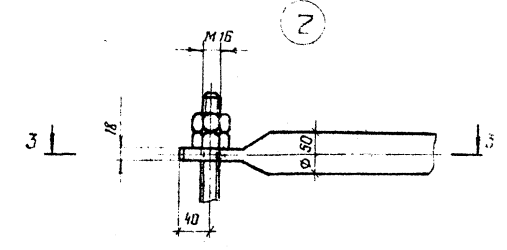
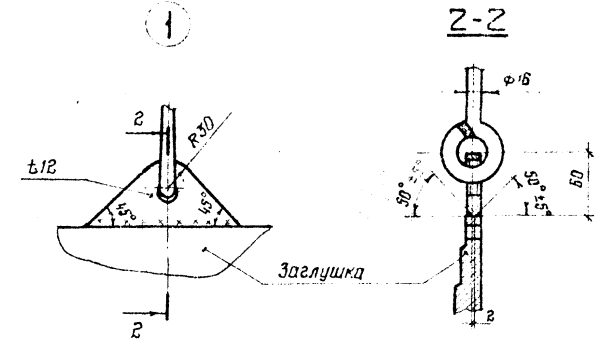
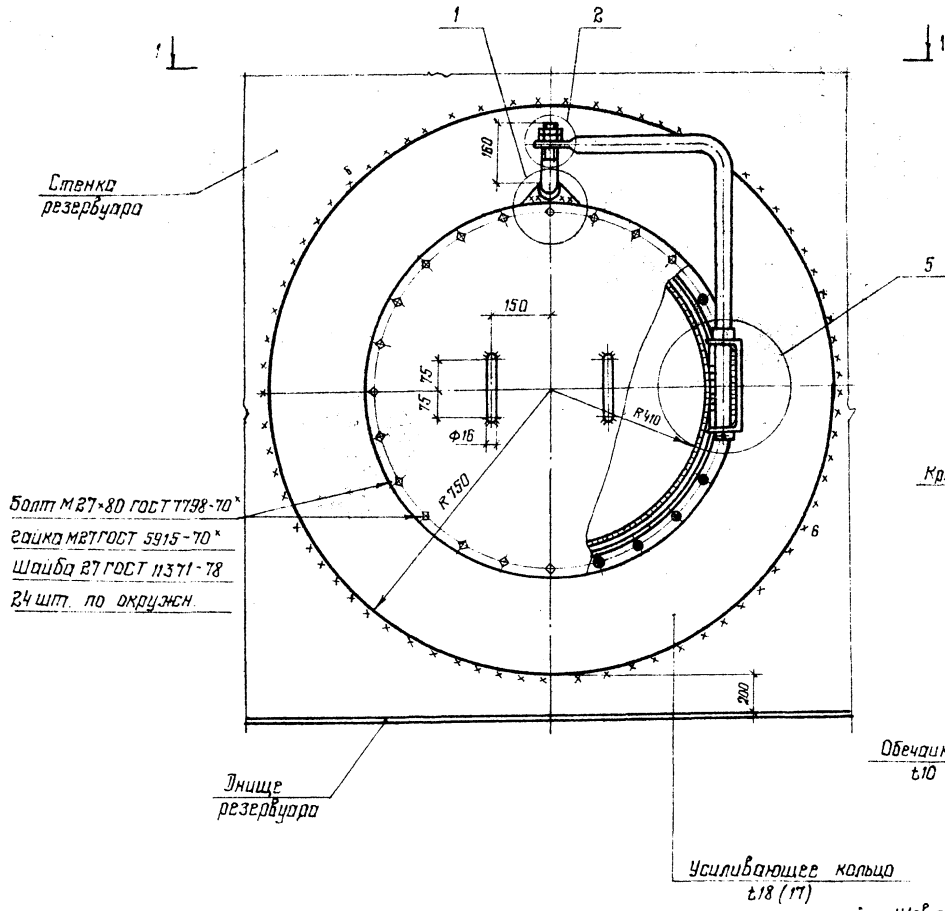
Привязан:

Нач. отд.	Тамлик	М
Н. контр.	Лизункова	Л
Гл. констр.	Максимец	М
Гл. инж. пр.	Опарина	О
Рук. бриг.	Опарина	О
Проверил	Мерзляк	М
Исполнил	Бычков	Б

705-5-024. 86 KM		
Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 2500 м <sup>3</sup> оборудован методом вакуирования		
Ставля	лист	листов
РП	14	
Люк верхний Ду 800		
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬИЖИТСТРОИТЕЛЬСТВО им. Мельникова		

Шк. № табл. Подпись и дата. Электрон. №





- Усиливающий лист приваривается после приварки обечайки люка к стенке резервуара и проверки этого шва на плотность.
- Материал прокладки назначается в зависимости от сорта хранимого продукта.
- Рассматривать совместно с листом 7.
- На листе указаны данные для резервуара с плотностью продукта  $1,84 \text{ T/M}^3$  и температурой хранения  $50^\circ\text{C}$ . В скобках - для хранения продукта с плотностью  $1,92 \text{ T/M}^3$  и температурой  $50^\circ\text{C}$  (без химзащиты).
- Масса люка с усиливающим кольцом -  $454 \text{ кг}$  ( $444 \text{ кг}$ ).

Привязан:	
Инд. №	

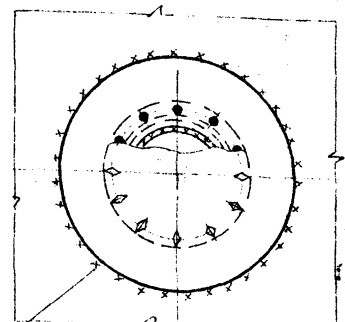
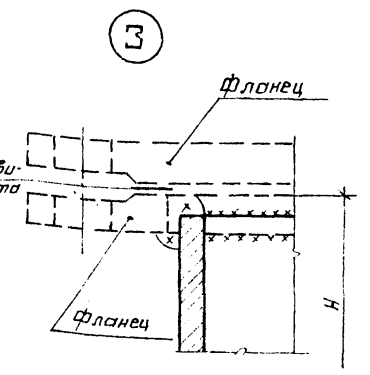
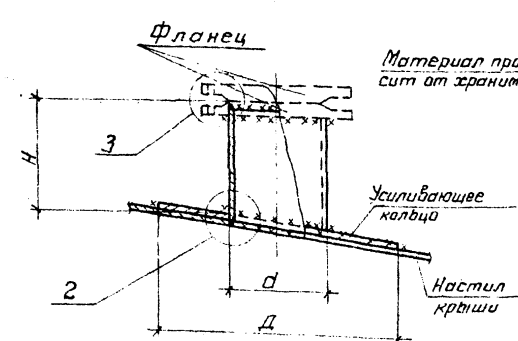
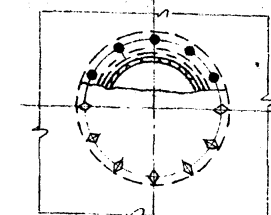
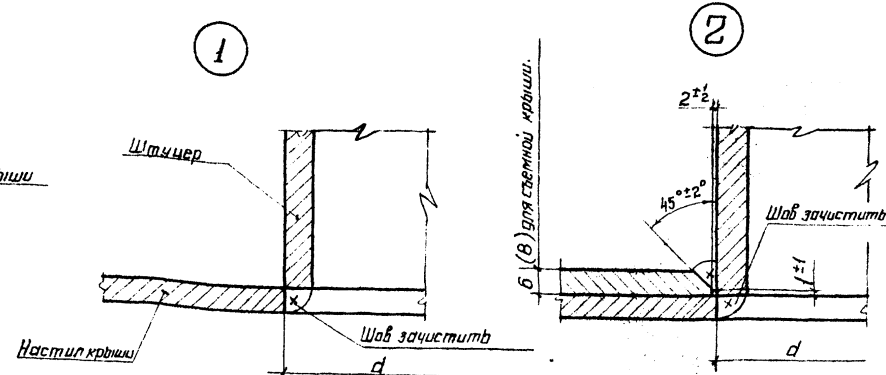
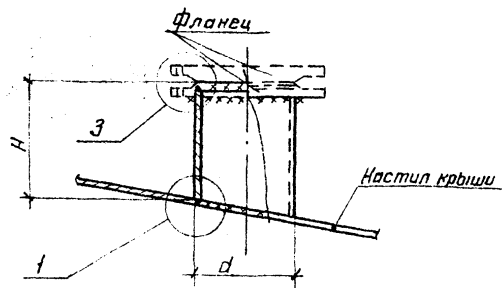
		705 - 5 - 024. 86 KM	
нач отп	Томшин	Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов в объемах 2500 м <sup>3</sup> собираемый методом автоматической сварки	Лист
и контр	Лизункова		Листов
из констр	Максимец		Листов
ти инж пр	Опарина		Листов
рук. боев	Опарина		Листов
проектир	Мерзляк		Листов
исполнил	Бичков		Листов
		Люк нижний $\phi 800$	
			ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Штуцера, расположенные на крыше

Альбом I

№ п/п	Наименование штуцера	Слобный проход, мм	Усиленное сечение в кг/см <sup>2</sup>	Принятые сечение штуцера, мм	d, мм	H, мм	D, мм	Масса штуцера, кг (шт)	Кол во штуцера, шт.	Марка металла
1	Штуцер диаметром средней	150	Б	φ159×6	159	150	—	4	принято при привязке проекта к конкретным условиям	ВСт.Зпс5 ГОСТ 380-74
2		200		φ219×6	219	150	450	11		
3		250		φ273×6	273	150	550	15		
4		300		φ325×6	325	150	650	20		
5		350		φ377×6	377	150	750	25		
6		400		φ426×6	426	150	800	27		
7		500		φ530×7	530	150	900	35		
8		800		φ630×7	630	150	1000	39		
9		700		φ720×8	720	150	1100	49		
10		800		φ820×8	820	150	1200	113		
11	1000	φ1020×9	1020	550	1400	158	—	—	—	
1	Штуцер кип	50		φ57×6	57	150	—	1,3	при привязке проекта	ВСт.Зпс6 ГОСТ 380-74
2		65		φ73×6	73	150	—	1,6		
3		100		φ114×5	114	150	—	2,2		
4		175		φ180×5	180	150	—	2,6		
1	Штуцер резервный	50		φ57×6	57	150	—	1,3	принято при привязке проекта	ВСт.Зпс6 ГОСТ 380-74
2		100		φ114×5	114	150	—	2,2		
3		150		φ159×6	159	150	—	4,0		
4		250		φ273×6	273	150	550	15		
5		300		φ325×6	325	150	650	20		
6		350		φ377×6	377	150	750	25		
7		400		φ426×6	426	150	800	27		
8		450		φ480×6	480	150	850	30		
9		500		φ530×7	530	150	900	35		
10		600		φ630×7	630	150	1000	39		
11		700		φ720×8	720	150	1100	49		
12		800		φ820×8	820	150	1200	54		

Типовые проектные решения



КБ по периметру

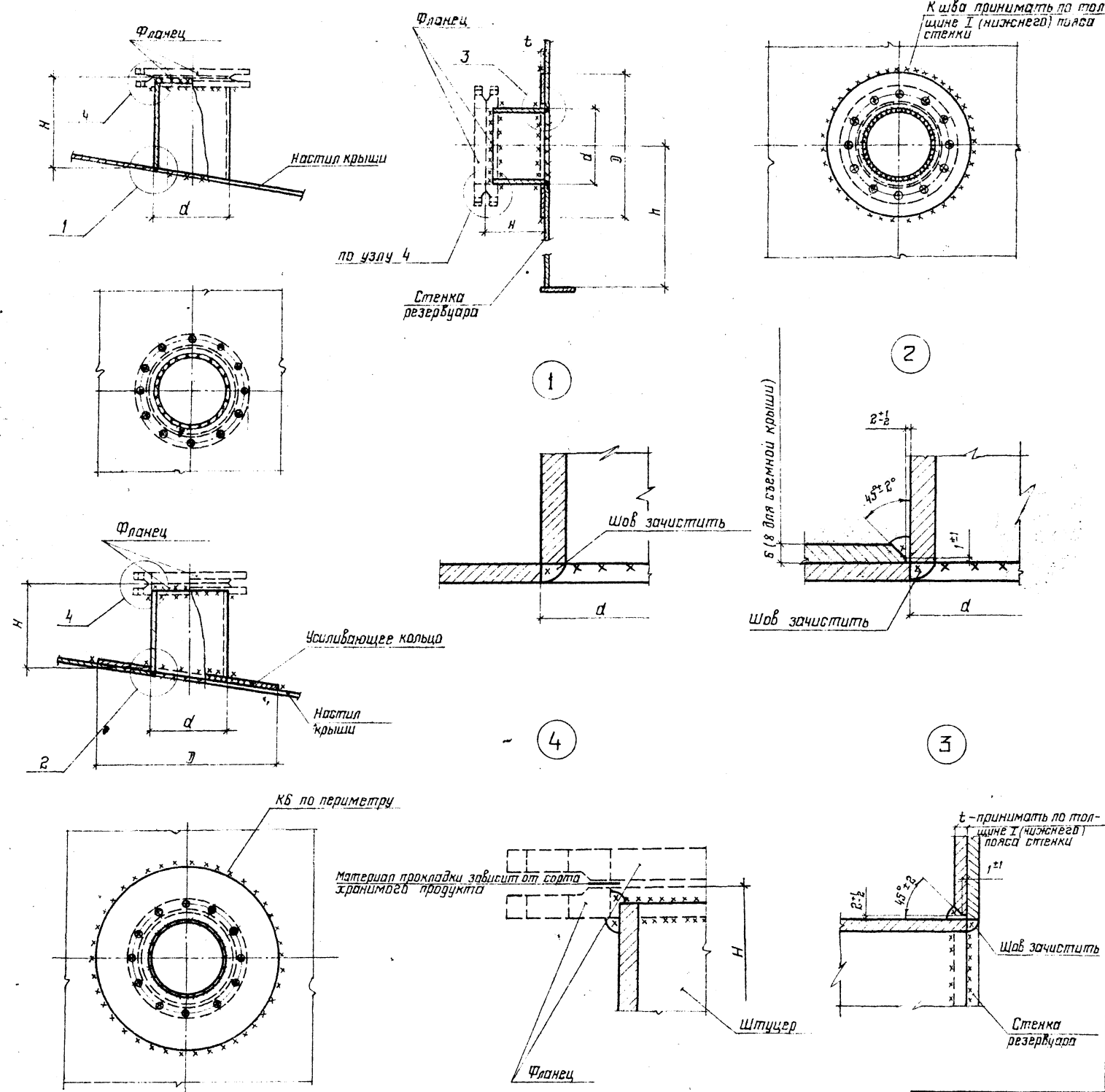
1. Диаметры штуцеров приняты в соответствии с заданием института "Гипрохим".
2. Штуцера диаметром более 200мм ставятся с усиливающими кольцами.
3. Обечайки штуцеров больших диаметров разрешается изготавливать из листового стали.
4. Сварку производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-75.
5. Рассматривать совместно с листами 7; 17.

705 - 5 - 024. 86 KM		
Нач от: Нармакит	Машинг Лизункова	Шурица
Л. констр: Пл.инж.пр. Дух Бриг. Проверил: Цетвилли	Максимей Опарино Терзаяк Лактокина	Степан
Привязан:	Дезервуар стальной вертикальный для обезжиривающих жидкостей пародуктов объемом 2500л с обогреваемой теплоемкостью	Стал. Лист
И.В.Н.*	Штуцера на крыше.	Лист 16
		ЦНИИПРОСТАНДАРТСТАЛЬПРОДУКЦИЯ им. Металлурга

Рис. 501

Типовые проектные решения

Шифр, № листа, позиции и дата вв. инв. №



Штуцеры, расположенные на крыше

№ п/п	Наименование штуцера	Условный проход, мм	Условное давление, кгс/см <sup>2</sup>	Принятое сечение штуцера, мм	d, мм	H, мм	Д, мм	Масса штуцера в кг (шт.)	Кол-во штуцеров, шт.	Марка металла
1	штуцер в жерда среды	50	6	φ57×5	57	150	—	1,3	принять при привязке проекта	ВСТЗЛС ГОСТ 380 П
2		100		φ114×5	114	150	—	2,2		ВСТЗЛС ГОСТ 380 П
3		150		φ159×6	159	150	—	4,0		ВСТЗЛС ГОСТ 380 П
4		200		φ219×6	219	150	450	11		—
5		250		φ273×6	273	150	550	15		—
6		300		φ325×6	325	150	650	20		—
7		350		φ377×6	377	150	750	25		—
8		400		φ426×6	426	150	800	27		—
9		450		φ480×6	480	150	850	30		—
10		500		φ530×7	530	150	900	35		—
11		600		φ630×7	630	150	1000	39		—
12		700		φ720×8	720	150	1100	49		—
13		800		φ820×8	820	150	1200	54		—
1	Воздушник	100	6	φ114×5	114	150	—	2,2	1	ВСТЗЛС ГОСТ 380 П
2	штуцер для отбора проб	250	6	φ273×6	273	150	550	15	1	ВСТЗЛС ГОСТ 380 П

Штуцера, расположенные в стенке

№ п/п	Наименование штуцера	Условный проход, мм	Условное давление, кгс/см <sup>2</sup>	Принятое сечение штуцера, мм	d, мм	H, мм	Д, мм (±6 мм)	h, мм	Масса штуцера в кг	Кол-во штуцеров, шт.
1	Штуцер бокового опорожнения резервуара	50	6	φ57×5	57	250	—	принять при привязке проекта	2,0	1
2	Штуцер перелива	150	6	φ159×6	159	250	300	принять при привязке проекта	8,0	1
3		300	6	φ325×6	325	250	650		21	1
4	Штуцер перелива	250	6	φ273×6	273	250	500	19	2	

1. Диаметры штуцеров приняты в соответствии с заданием института „Випрохим“.
2. При привязке проекта уточняется количество, диаметр, назначение и расположение штуцеров, привязка штуцеров выполняется технологической организацией с учетом химзащиты.
3. Обечайки штуцеров больших диаметров разрешается изготавливать из листового стали.
4. Сварку производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9457-75.

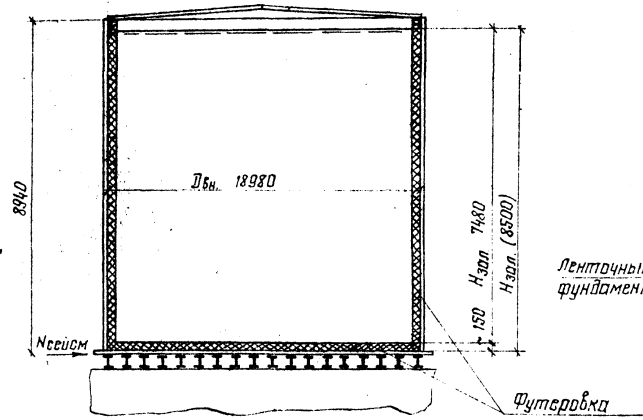
705 - 5 - 024 . 86 KM

Нач. отд.	Томашин	В.И.	Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объёмом 2500 м <sup>3</sup> , сварной методом ручной дуговой сварки	Страниц	Лист	
Привязан	Надмаком	Лизинкова		В.И.	РП	17
	гл. констр.	Максимен		В.И.		
	гл. инж. пр.	Олещина		О.В.		
	рук. бриг.	Опарина	О.В.			
	проверил	Мерзляк	М.В.			
Инв. №	исполнил	Лактошкина	Л.В.			

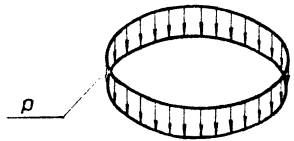
Штуцер на крыше и в стенке

ЦНИИПРОЕКТСТАНКОСТРОИТЕЛЬСТВО им. Мельникова

Нагрузка на фундамент,  
передающаяся через балки днища

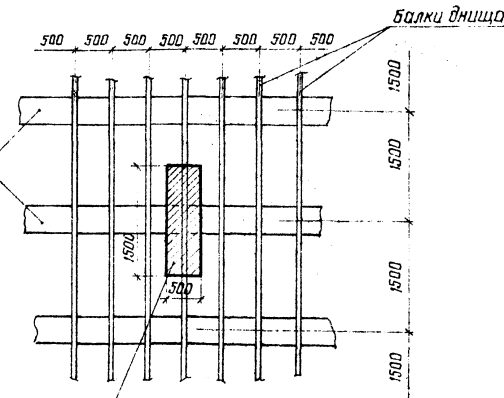
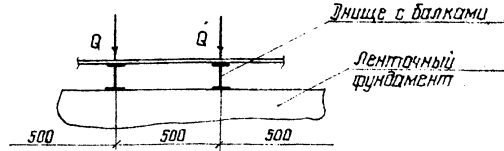
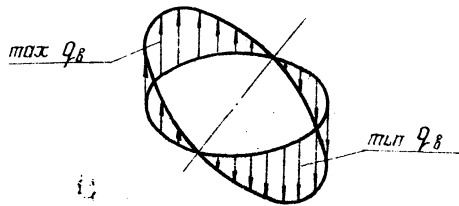


Равномерно-распределенная нагрузка  
по контуру стенки резервуара



$$p = p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5$$

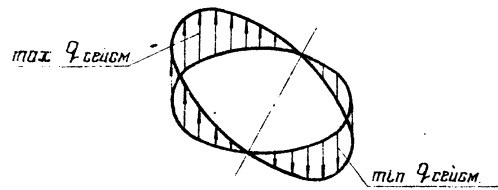
Кососимметричная нагрузка от ветра  
по контуру стенки резервуара



Площадь сбора  
нагрузки  $F$

Нагрузка на ленточный фундамент  
от балок днища:  $Q = q \cdot F$ ,  
где  $q = q_1 + q_2 + q_3$  (с зимзащитой)  
 $q = q_1 + q_3$  (без зимзащиты)

Контурное давление от  
сейсмических сил



Сейсмическая сила от собственного веса  
конструкции резервуара + сейсмическая  
сила от веса продукта

Таблица нагрузок

№ п/п	Наименование нагрузки	Ед. измер	Нормат. нагрузка	Коеф. перекр.	Расчетная нагр.	Примеч.
1	Собственный вес резервуара	кН	81,5 73,7	1,05	85,6 77,4	без массы днища
2	Снеговая нагрузка	кПа	1,0	1,45	1,45	
3	Ветровая нагрузка	кПа	0,55	1,2	0,66	
4	нагрузка от футеровки	кПа	—	—	5,0	
5	нагрузка на стенку от теплоизоляции	кПа	0,45	1,3	0,59	
6	нагрузка от наружного насоса	кН	43,5	1,2	52,0	
7	Плотность продукта	т/м <sup>3</sup>	1,84 (1,92)	1,0	1,84 (1,92)	
8	Сейсмичность	балл	—	—	7	

Расчетные нагрузки

$p_1 = 14,4$  (13) кН/м — нагрузка от массы резервуара по периметру стенки;  
 $p_2 = 6,9$  кН/м — погонная нагрузка от снега;  
 $p_3 = 5,3$  кН/м — погонная нагрузка от изоляции на стенке;  
 $p_4 = 44,7$  кН/м — погонная нагрузка от футеровки у стенки;  
 $p_5 = 4,6$  кН/м — погонная нагрузка от наружного насоса на стенку;  
 $q_в = \pm 1,7$  кН/м — погонная нагрузка от ветра;  
 $q_{сейсм} = \pm 13,9$  кН/м — погонная нагрузка от сейсмических сил;  
 $q_1 = 137,6$  (163,2) кПа — распределенная нагрузка от массы продукта;  
 $q_2 = 5,0$  кПа — распределенная нагрузка от футеровки;  
 $q_3 = 1,9$  (1,3) кПа — распределенная нагрузка от массы днища и балок;  
 $Q = 108,4$  кН — сосредоточенная нагрузка на ленточный (123,4) фундамент;  
 $N_{сейсм} = 819$  кН — горизонтальное усилие от сейсмической нагрузки.  
 В скобках указаны нагрузки для продукта плотностью 1,92 т/м<sup>3</sup> (без зимзащиты).

Настоящий чертеж является заданием на проектирование фундаментов под резервуар

705 - 5 - 024. 86 KM		
Нач. отв. и контр. инженер	Тамплинг	Инженер
Инж. №	Ильков	Инженер
Проект: Резервуар стальной вертикальный для хранения жидких химических продуктов объемом 2500 м <sup>3</sup> с двумя методами сжиживания		Стадия: лист 18
нагрузки на фундамент		Исполнитель: ИМ Мельникова

Альбом I

Типовые проектные решения

ИМБ № 1010 (подпись и дата) (3-ком. инв. №)