ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

705-5-024.86

РЕЗЕРВУАР СТАЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ДЛЯ АГРЕССИВНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ОБЪЕМОМ 2500 м³, СОБИРАЕМЫЙ МЕТОДОМ РУЛОНИРОВАНИЯ

АЛЬБОМ I

КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

Привязан

Инв. №

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

705-5-024.86

РЕЗЕРВУАР СТАЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ДЛЯ АГРЕССИВНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ОБЪЕМОМ 2500 м³, 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
Гипронефтеспецмонтаж - альбомы II-III

Директор института Кузнецов В.В.

Главный инженер проекта Опарина Р.И.

Согласованы
ПИ „Проектхимзащита"
Главный инженер института Шевяков В.П.

Утверждены и введены
в действие Министерством по
производству минеральных удобрений

Письмо №25-128 от 22 мая 1986 г.

Привязан

Инв. №

Альбом I

Типовые проектные решения

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (начало)	
2	Общие данные (окончание)	
3	Техническая спецификация металла (плотность продукта 1.84 т/м³, температура 50°С)	
4	Техническая спецификация металла (плотность продукта 1.92 т/м³, температура 50°С - без химзащиты)	
5	Ведомость металлоконструкций по видам профилей (плотность продукта 1.84 т/м³, температура 50°С)	
6	Ведомость металлоконструкций по видам профилей (плотность продукта 1.92 т/м³, температура 50°С - без химзащиты)	
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 погружного насоса	
14	Люк верхний $Д_у$ 800	
15	Люк нижний $Д_у$ 800	
16	Штуцера на крыше	
17	Штуцера на крыше и в стенке	
18	Нагрузки на фундамент	

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
КМ	Конструкции металлические	Альбом I

Проектные решения соответствуют действующим нормам и правилам.
Главный инженер проекта Опарин (Опарина Р.И.)

Общие указания

Типовые проектные решения стального вертикального резервуара для агрессивных химических продуктов объёмом 2500м³, 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, утвержденного Министерством по производству минеральных удобрений 10 марта 1985 г. и дополнения к заданию №8 от 10.06.85 г.

Стальной вертикальный резервуар для агрессивных нечорючих 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 штуцеров и люков-лазов разрешается приваривать 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 до привязки проектных решений.

Проектные решения разработаны при участии институтов "Гипрохим", "Проектхимзащита" и "ВНИКТИстальконструкция".

Основные расчётные положения, принятые при проектировании и показатели резервуара

1. Плотность продукта - до 1.84 т/м³ (t 50°С)
   до 1.92 т/м³ (t 50°С)
2. Внутреннее избыточное давление - гидростатическое
3. Вакуум - отсутствует
4. Нагрузка от внутренней антикоррозионной защиты стенки и днища - 5 кПа (расчётная)
5. Вес снегового покрова - 0,99 кПа
6. Скоростной напор ветра - 0.54 кПа (тип местности А и Б).
7. Расчётная температура наружного воздуха - минус 40°С и выше. Климатические районы строительства II_4 : II_5.
8. Теплоизоляция на стенке - 0,45 кПа
9. Сейсмичность района строительства - 7 баллов
10. Диаметр резервуара - 18,98 м
11. Высота стенки резервуара - 8,94 м
12. Максимальная высота налива - 8.50 м
13. Полезный объём (коэф. зап. = 0,95) - 2405 м³
14. Коэффициент заполнения резервуаров
    для серной кислоты и олеума - 0,95
    для фосфорной и кремнефтористоводородной кислот - 0,8 - 0,9.

Принятые коэффициенты заполнения резервуаров удовлетворяют требованию 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 ВСт3сп5-1 для сварных конструкций по ТУ14-1-3023-80; ВСт3сп5, ВСт3кп2 по ГОСТ 380-71.*

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

а) при автоматической и полуавтоматической сварке, стальной проволоки, флюсов и других присадочных материалов, обеспечивающих качественное сварное соединение встык, равнопрочное основному металлу;

б) при ручной сварке электродов типа Э42А по ГОСТ 9467-75.

Изготовление и монтаж конструкций резервуара

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

Конструкция днища резервуара решена из условий установки

Нач. отд.	Томлинг		
Н. контр.	Лизункова		
Гл. констр.	Максимец		
Гл. инж. пр.	Опарина	Опарин	
Рук. бриг.	Опарина	Опарин	
Проверил	Максимец		
Исполнил	Опарина	Опарин	

705-5-024.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объёмом 2500м³, собираемый методом рулонирования

Стадия	Лист	Листов
РП	1	18

Общие данные (начало)

ЦНИИпроектстальконструкция г. Москва

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Согласовано

Инж. Гипрохим | Гл. механик-ин-та | Кунин | ПИ. Проектхимзащита | Гл. инж. пр-та | Бочурина

Инв. №

Привязан:

Альбом I

Типовые проектные решения

резервуара на ленточный фундамент

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

Днище из листов 1500×6000мм на заводе укрупняется в двенадцать отправочных 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 6мм

Отправка крыш с завода производится укрупненными элеметами.

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

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

При выполнении химзащитных работ допускается вырезать в стенке резервуара монтажные лазы ф800мм. Количество и расположение их определяется при привязке проектных решений. Конструкцию монтажных лазов принимать аналогично конструкции люка нижнего Ду 800 по листу 15 данных проектных решений. Контроль монтажных швов приварки обечайки люков-лазов должен производиться цветной дефектоскопией – 100%. Вертикальные сварные швы стенки резервуара не должны быть расположены между штуцерами и люками, швы приварки отдельных элементов оборудования не должны быть расположены ближе 500 мм один от другого и от вертикальных соединений стенки, и не ближе 200мм 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", 1980г.

Материалы для грунтования и окраски наружной поверхности резервуара указываются при привязке проектных решений. Грунтование и окраска производятся 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 резервуара" данных проектных решений. Изготовление и монтаж конструкций, условия приёмки 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

NN пп	Наименование показателя	Допуск
1	2	3
1.	Местное искривление оболочки по образующей и кольцевому очертанию, измеряемое шаблоном длиной 1500 мм	не более 15
2.	Отклонение от горизонтали наружного контура готового днища:	
	а) для двух соседних точек по контуру на расстоянии 6м	20мм
	б) для диаметрально противоположных точек	50мм
3.	Высота выпучин или вмятин (хлопуны не допустимы) на длине 1500м	20мм

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

Прочностные испытания резервуара

Стенка резервуара должна быть испытана наливом воды на высоту 8,9 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 кислотоупорными материалами без непроницаемого подслоя для серной кислоты конц. 93-98% марки "К" и улучшенная удельным весом 1,84 т/м³ температурой до 50°С; без антикоррозионной защиты для серной кислоты конц. 93-98% олеума, конц. 18,24% удельным весом 1,84-1,915 т/м³, 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 предусмотрена 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 трудозатраты – 24,2 чел.-дн.
4. Полезный объём – 2405 м³

Привязан:

Инв. №

Нач. отд.	Томлине	
Н. контр.	Лизункова	
Гл. констр.	Максимец	
Гл. инж. пр.	Опарина	
Рук. бриг.	Опарина	
Проверил	Максимец	
Исполнил	Опарина	

705-5-024.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 2500 м³ собираемый методом рулонирования

Стадия	Лист	Листов
РП	2	

Общие данные (окончание)

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Альбом I

Типовые проектные решения

Вид профиля и ГОСТ, ТУ	Марка металла и ГОСТ	Обозначение и размер профиля, мм	№ по порядку	Код: марки металла	Код: профиля	Код: размера профиля	Количество, шт.	Длина, мм	Масса металла по элементам конструкций, т: Днище	Стенка	Люки	Крыша приварная	Общая масса, т	Масса потребности в металле по кварталам, т (заполняется изготовителем): I	II	III	IV	Заполняется ВЦ
									Код элемента конструкций									
1	2	3	4	5	6	7	8	9										
Сталь толстолистовая ГОСТ 19903-74*	ВСт.3 сп5-1 ТУ 14-1-3023-80	1500×6	1					6000			0,10	11,35	11,45					
		t8	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				41,11	56,05	0,32	16,44	113,92					
Сталь угловая равнополочная ГОСТ 8509-72*	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*	L90×7	10									0,68	0,68					
	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	I 18Б2	13						11,97				11,97					
		I 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*	C14	17			26166						0,09	0,09					
	Итого:		18	14460								0,09	0,09					
Всего профиля:			19		26108							0,09	0,09					
Всего масса металла:			20						53,08	56,05	0,32	23,03	132,48					
В том числе по маркам	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*		21	14460								0,77	0,77					
	ВСт3сп5-1 ТУ 14-1-3023-80		22						53,08	56,05	0,32	22,26	131,71					
Масса поставки элементов по кварталам, т (заполняется заказчиком)	I																	
	II																	
	III																	
	IV																	

Разные изделия, кг

Фланцы ГОСТ 12820-80*	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*	1-800-2,5	1	14460			2				74		74					
Заглушки.	ВСт3 сп5 ГОСТ 380-71*	800-2,5	2	14460			2				318		318					
Подъёмные устройства по ОН 26-02-4-66	ВСт3 кп2 ГОСТ 380-71*	у верхнего люка	3	11240			1				12		12					
по ОН 26-02-5-66		у нижнего люка	4.	11240			1				16		16					
Метизы (болты, гайки, шайбы)	Ст20; Ст10	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.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Привязан:

Инв. №:

Нач. отд.	Томлине	
Гл. констр.	Максимец	
Гл. инж. пр.	Максимец	
Бригадир	Опарина	
Н. контр.	Опарина	
Проверил	Лизункова	
Исполнил	Бычков.	

705-5-024.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объёмом 2500 м³, собираемый методом рулонирования

Техническая спецификация металла (плотность продукта 1,84 т/м³, температура 50°С)

Стадия	Лист	Листов
РП	3	

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова.

Альбом I

Типовые проектные решения

Вид профиля и ГОСТ, ТУ	Марка металла и ГОСТ	Обозначение и размер профиля, мм	№ по порядку	Код: марки металла	Код: профиля	Код: размера профиля	Количество, шт.	Длина, мм	Масса металла по элементам конструкций, т: Днище	Стенка	Люки	Крыша приварная	Общая масса, т	Масса потребности в металле по кварталам, т (заполняется изготовителем): I	II	III	IV	Заполняется ВЦ
									Код элемента конструкций									
1	2	3	4	5	6	7	8	9										
Сталь толстолистовая ГОСТ 19903-74*	ВСт3сп5-1 ТУ 14-1-3023-80	1500×6	1					6000			0,10	11,35	11,45					
		1500×8	2					6000	0,71	11,21		0,05	11,98					
		1500×10	3					6000		7,00	0,04		7,04					
		1500×12	4					6000	26,94	8,41		5,03	40,38					
		1500×14	5					6000		9,81			9,81					
		1500×17	6					6000		11,91	0,17		12,08					
	Итого:		7						27,65	48,34	0,31	16,44	92,74					
Всего профиля:			8		71110				27,65	48,34	0,31	16,44	92,74					
Сталь угловая равнополочная ГОСТ 8509-72*	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*	L 90×7	9									0,68	0,68					
	Итого:		10	14460								0,68	0,68					
Всего профиля:			11		21113							0,68	0,68					
Двутавры с параллельными гранями полок ГОСТ 26020-83	ВСт3сп5-1 ТУ 14-1-3023-80	I 18Б2	12						11,97				11,97					
		I 20Ш1	13									5,82	5,82					
	Итого:		14						11,97			5,82	17,79					
Всего профиля:			15						11,97			5,82	17,79					
Швеллеры ГОСТ 8240-72*	ВСт3сп5 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	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*		20	14460								0,77	0,77					
	ВСт3сп5-1 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*	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*	1-800-2,5	1	14460			8				74		74					
Заглушки	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*	800-2,5	2	14460			2				318		318					
Подъемные устройства по ОН 26-02-4-66	ВСт3кп2 ГОСТ 380-71*	у верхнего люка	3	11240			1				12		12					
Подъемные устройства по ОН 26-02-5-66		у нижнего люка	4	11240			1				16		16					
Метизы (болты, гайки, шайбы)	Ст 20, Ст 10	М 27, 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.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Нач. отд.	Томлинг		
Н. контр.	Лизунькова		
Гл. констр.	Максимец		
Гл. инж. пр.	Опарина		
Рук. бриг.	Опарина		
Проверил	Лизунькова		
Исполнил	Мерзляк		

705-5-024.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для пересыпных химических продуктов объемом 2500 м³, собираемый методом рулонирования

Стадия: РП | Лист: 4 | Листов:

Техническая спецификация металла (плотность продукта 1,92 т/м³, температура 50°С-без химзащиты.)

ЦНИИпроектстальконструкция им Мельникова

Альбом I

Типовые проектные решения

Наименование конструкций по номенклатуре прейскуранта № 01-22	позиции по прейскуранту	№ по порядку	Код конструкции	масса конструкций, т по видам профилей: Всего стали обычного качества	Балки и швеллеры	Широкополосные универсальные	Крупносортная сталь	Среднесортная сталь	Мелкосортная сталь	Толстолистовая сталь	Универсальная сталь	Толстолистовая 4 мм	Фасонные стали	Трубы	Прочие	Всего	Всего с учетом 3% на массу наплавленного металла	Количество, шт.	Серия типовых конструкций
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Корпус (стенка) рулонной заготовки	313-9	1								57,73						57,73	58,31		
Щиты кровли и днища резервуара	313-12	2			0,10	18,33	0,70			59,28						78,41	79,20		
Люки-лазы круглые Ду 800	103-41	3								0,33					0,47	0,80	0,81		
Каркас для наворачивания 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	18,33	1,84			117,48					0,47	138,67	140,07		
Итого с учётом отходов 3,7%		6			0,57	19,01	1,91			121,83					0,49	143,81			
Приведённая к обычным профилям масса металла с учётом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		7			0,57	19,58	1,91			121,83					0,49	144,38			
Разница приведённой и натуральной массы		8														0,57			
Распределение массы металла по пределам текучести с учётом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		9								ВСт3кп2, ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*; ВСт.3сп5-1 ТУ 14-1-3023-80						3,13 140,68			
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														146,63			
Всего приведённая масса металла с учетом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		11														147,20			

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Привязан:

Инв. №:

Нач. отд.	Таплинг		
Н. контр.	Лизункова		
Гл. констр.	Макеинец		
Гл. инж. пр.	Опарина		
Рук. бриг.	Опарина		
Проверил	Лизункова		
Исполнил	Мерзляк		

ТПР 5-024.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для пересыпных химических продуктов объемом 2500 м³, собираемый методом рулонирования. Ведомость металлоконструкций по видам профилей (плотность 1,84 т/м³, температура 50°С)

Стадия	Лист	Листов
РП	5	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Альбом I

Типовые проектные решения

Наименование конструкций по номенклатуре прейскуранта № 01-22	Позиции по прейскуранту	№ по порядку	Код конструкций	Масса конструкций, т: Всего стали повышенной и высокой прочности	по видам профилей: Балки и швеллеры	Широкополочные двутавры	Крупносортная сталь	Среднесортная сталь	Мелкосортная сталь	Толстолистовая сталь	Универсальная сталь	Тонколистовая сталь 4 мм	Гнутые и гнутосварные профили	Трубы	Прочие	Всего	Всего с учётом 1% на массу наплавленного металла	Количество, шт	Серия типовых конструкций
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Корпус (стенка) рулонной заготовки	313-9	1								49,79						49,79	50,29		
Щиты кровли и днища резервуара	313-12	2			0,10	18,33	0,70			45,42						64,55	65,20		
Люки-лазы круглые Ду 800	103-41	3								0,32					0,47	0,79	0,80		
Каркас для наворачивания 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	18,33	1,84			95,67					0,47	116,86	118,04		
Итого с учётом отходов 3,7%		6			0,57	19,01	1,91			99,21					0,49	121,19			
Приведённая к обычным профилям масса металла с учётом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы.		7			0,57	19,58	1,91			99,21					0,49	121,76			
Разница приведённой и натуральной массы.		8														0,57			
Распределение массы металла по пределам текучести с учётом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		9			ВСт3кп2, ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*; ВСт3сп5-1 ТУ14-1-3023-80											3,13 118,86			
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														123,55			
Всего приведённая масса металла с учётом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		11														124,12			

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

Привязан:

Инв. №

Нач. отд.	Томлинг	
Н. контр.	Лизункова	
Гл. констр.	Максимец	
Гл. инж. пр.	Опарина	
Рук. брига.	Опарина	
Проверил	Лизункова	
Исполнил	Мерзляк	

705-5-024.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объёмом 2500 м³, собираемый методом рулонирования.

Вероятность металлоконструкций по видам профилей (плотность 1,92 т/м³, температура 50°С – без химзащиты.

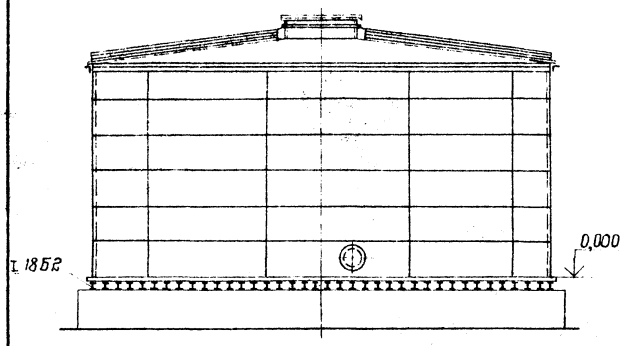
Стадия	Лист	Листов
РП	6	

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова.

Альбом Т

Типовые проектные решения

Общий вид



1-1

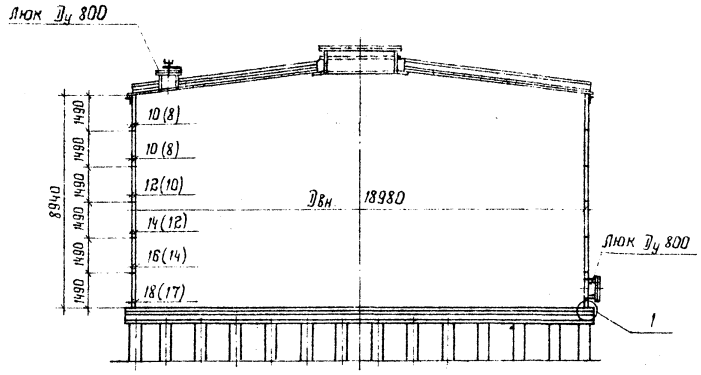
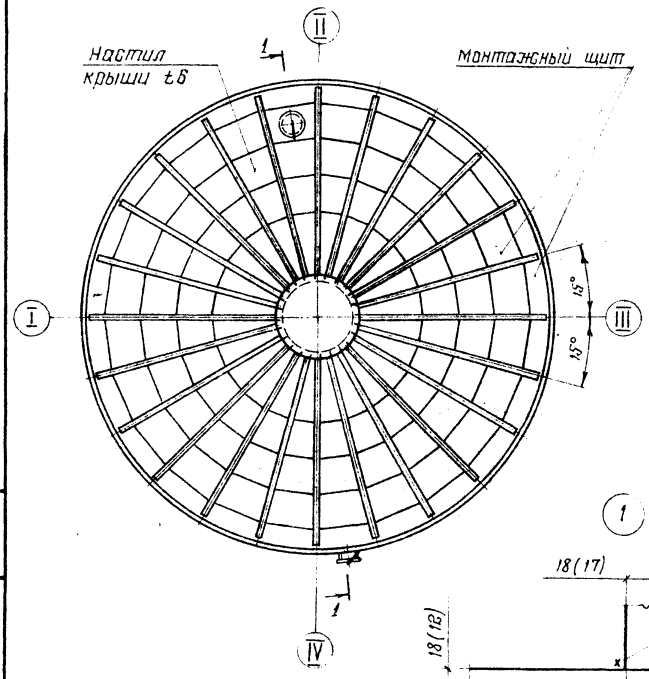


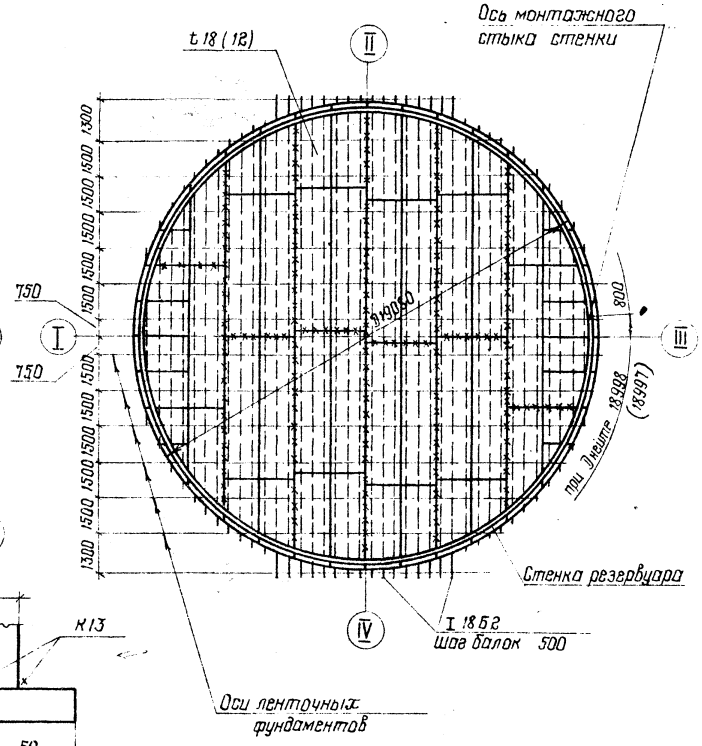
Таблица расхода стали

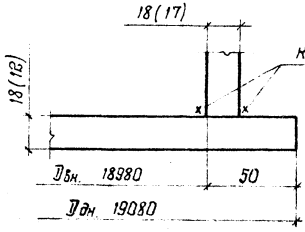
№№ п/п	Наименование конструкций	Масса, т: для продуктов с плотностью 1,84 т/м³ и температурой 50°С	Масса, т: для продуктов с плотностью 1,92 т/м³ и температурой 50°С (без электрозащиты)	Примечание
1	Днище	53,61	40,01	
2	Стенка	56,61	48,82	
3	Крыша приварная	23,26	23,26	Учтены крепления люка для погружного насоса
4	Люки Ду 800	0,79	0,78	
	Итого:	134,27	112,97	С учётом ~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 конструкций смотреть в технической спецификации металла.

Привязан:

Инв. №

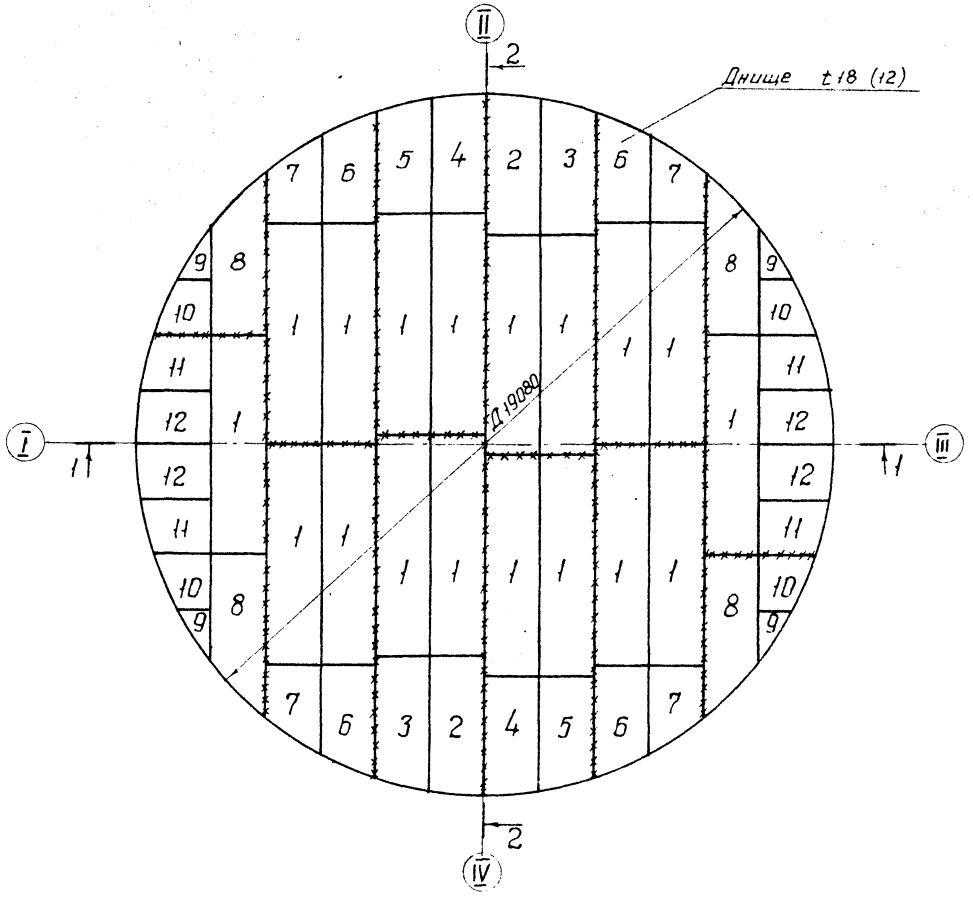
		705-5-024.86 КМ	
Нач. отд	Тамлине		
Н. контр	Лизункова		
Гл. консал	Макшимец		
Гл. инж. пр	Отарина		
Рук. бриг	Отарина		
Проверил	Лизункова	Резервуар стальной вертикальный для токсичных химических продуктов объемом 2500 м³, собираемый методом рулонирования	Стадия: РП; Лист: 7; Листов:
Исполнил	Мерзляк	Общий вид резервуара	ЦНИИпроектстальконструкция им Мельникова

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

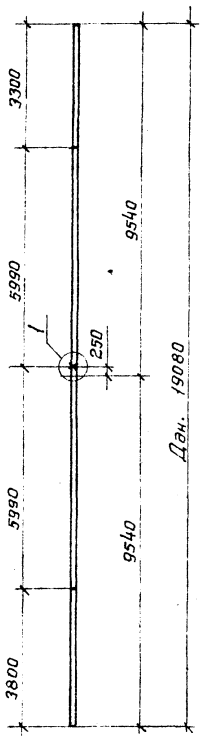
Альбом I

Типовые проектные решения

План днища

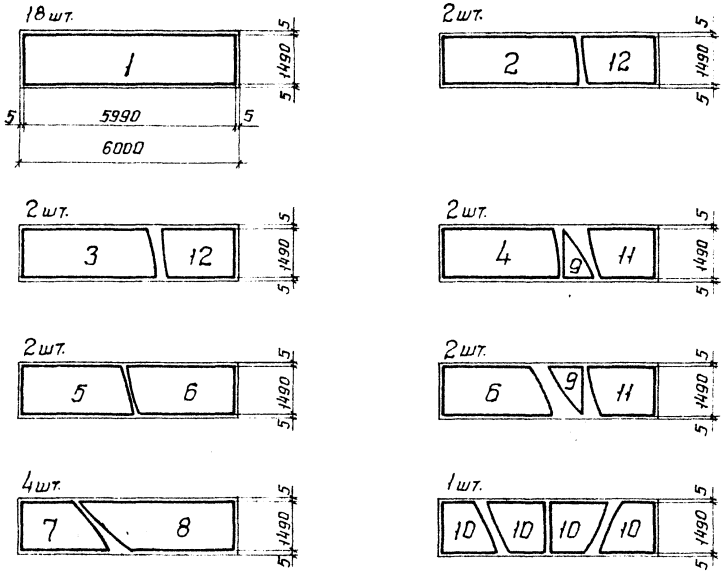


2-2



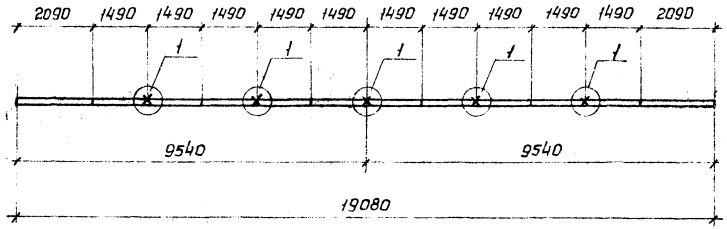
Раскрой днища из листов

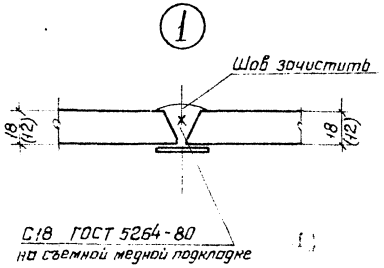
6000 × 1500 × 18 (12)



1. Масса днища с балками – 53,61т (40,01т).
2. Сварку листов днища производить двусторонней автоматической сваркой плотнопрочными швами с полным проваром по толщине свариваемого металла.
3. Кромки листов, свариваемых встык, должны быть обработаны простружкой или обрезаны на гильотинных ножницах. Обработка листов должна производиться с допуском ±1мм.
4. Днище состоит из 6 заводских картин.
5. 100% монтажных швов днища проверить ультразвуковой дефектоскопией (УЗД)
6. Все монтажные швы зачистить до УЗД.
7. Рассматривать с листом 9.

1-1





Нач.отд	Тамлинг		
Н.контр.	Лизункова		
Гл.констр.	Максимец		
Гл.инж.пр	Опарина		
Рук.брит	Опарина		
Проверил	Лизункова		
Исполнил	Мерзляк		

Привязан:

Инв. №

705-5-024.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для сжиженных химических продуктов объемом 2500 м³ сборно-разборный методом рулонирования

Стадия: РП | Лист: 8 | Листов:

Днище

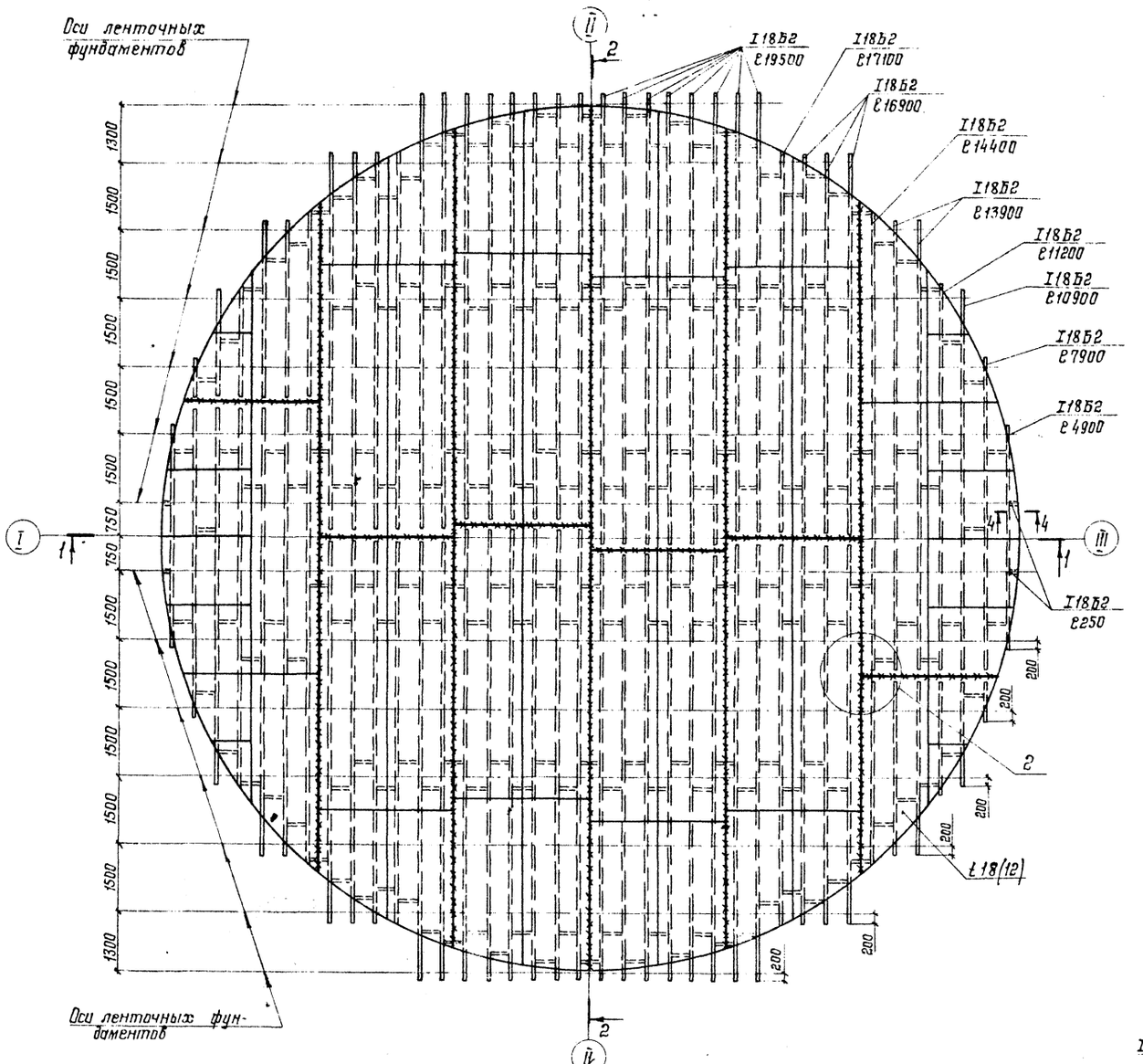
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мелникова

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

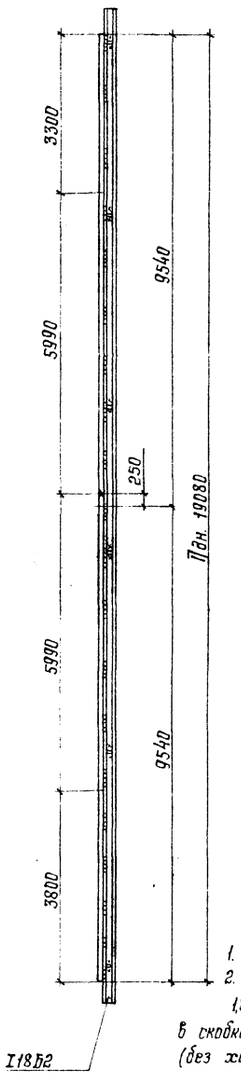
Альбом I

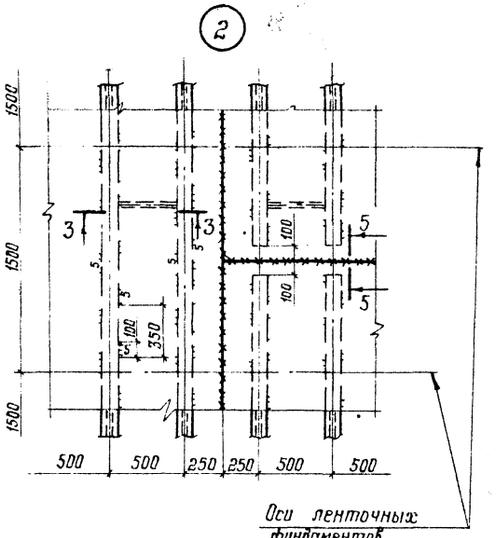
Типовые проектные решения

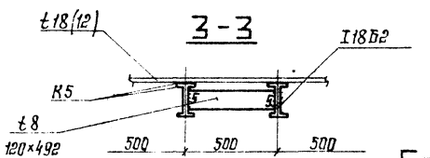
План расположения подкладных балок

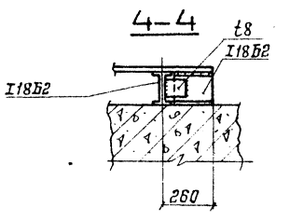


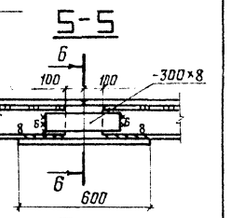
2-2

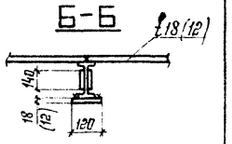




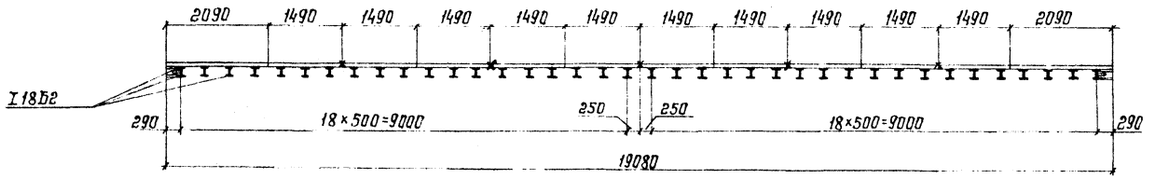








1-1



1. Рассматривать совместно с листами 7; 8.
2. На листах указаны данные для резервуара с плотностью продукта 1,84 т/м³ и температурой хранения 50°С;

в скобках — для продукта плотностью 1,92 т/м³ и температурой 50°С (без химзащиты).

			705-5-024.86 КМ	
Нач. отд	Томлинг			
Н. контр.	Лизункова		Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 2500 м³, собираемый методом рулонирования	Стадия: РП; Лист: 9; Листов:
Гл. констр.	Максимец			
Гл. инж. пр.	Опарина			
Рук. бриг.	Опарина		Днище. Разрезы и узлы	ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова
Проверил	Лизункова			
Исполнил	Мерзляк			

Привязан

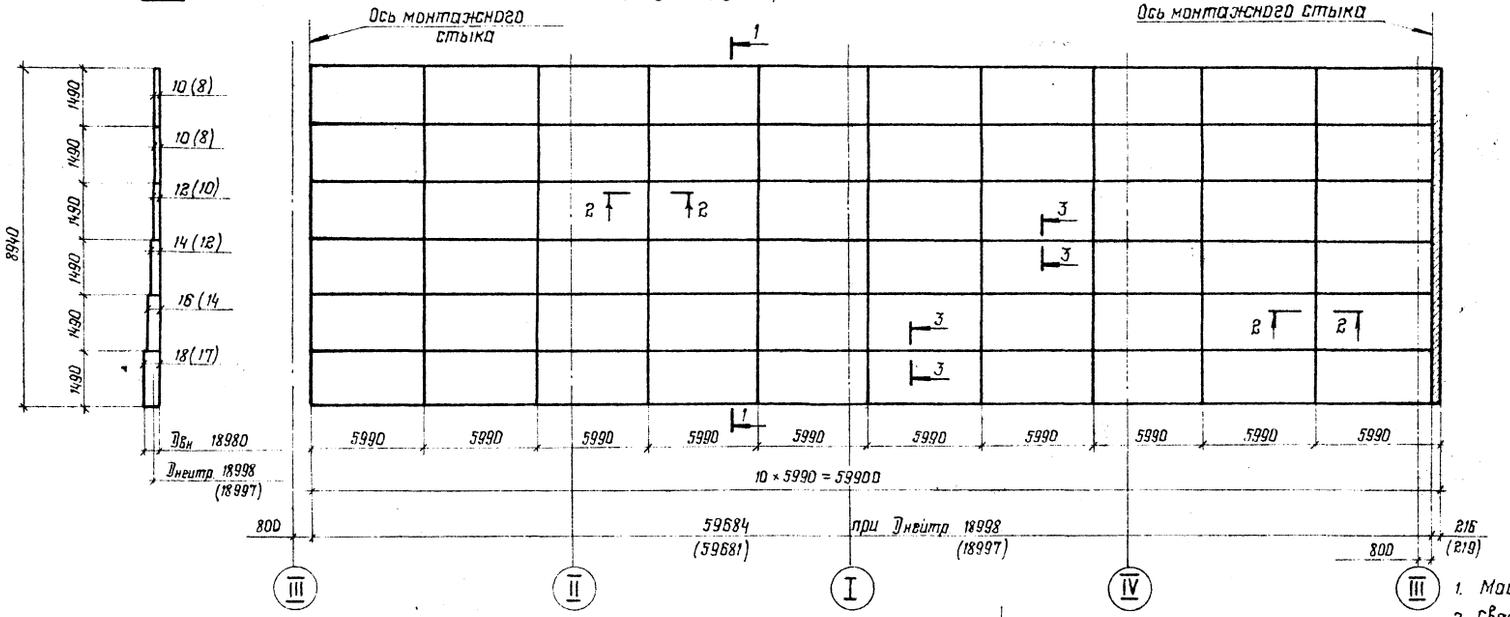
Инв. №

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

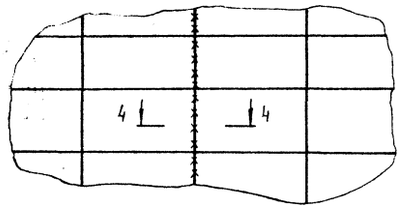
Альбом I

Типовые проектные решения

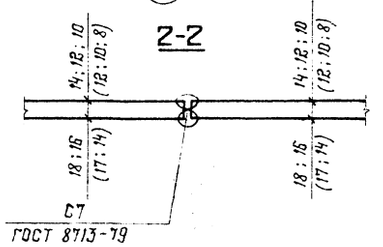
Развертка стенки
(вид снаружи)



Монтажный стык



2-2



3-3

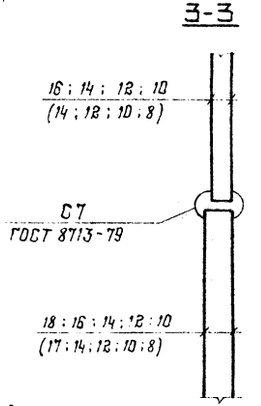
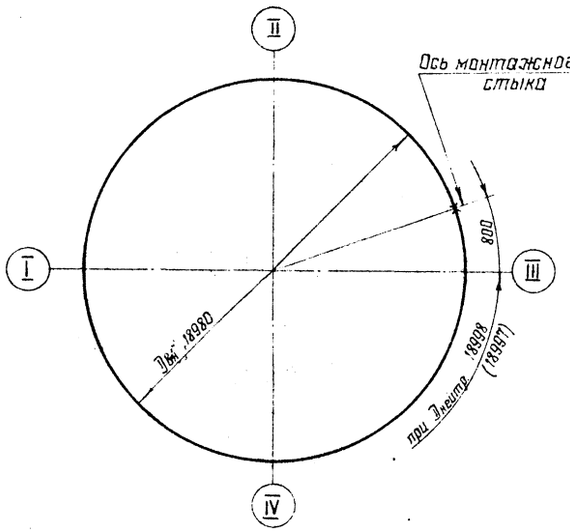
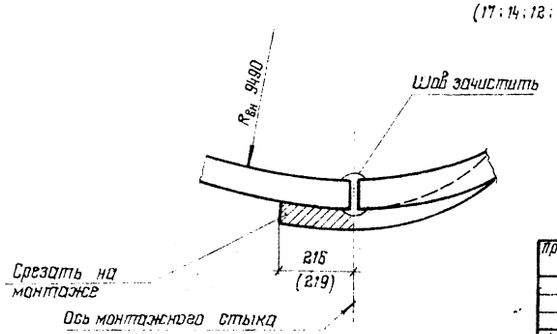


Схема расположения монтажного стыка



4-4



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 пристрожкой, 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 стыка.

5. Разворачивание рулона на монтаже производить по часовой стрелке.

6. Монтажный шов сваривать встык с просвечиванием по всей длине рентгеном.

7. Вертикальные стыки стенки не должны совпадать с монтажными стыками днища и крыши на 200мм.

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/м³ и температурой хранения 50°С;
в скобках – для продукта плотностью 1,92 т/м³ и температуре 50°С (без химзащиты).

					705-5-024.86 КМ	
Нач. отд.	Томилин					
Н. контр.	Лизункова			Резервуар стальной вертикальный для сжиженных химических продуктов объемом 2500 м³, собираемый методом рулонирования.	Стадия	Лист	Листов
Гл. констр.	Максимец				РП	10	
Гл. инж. пр.	Опарина						
Рук. бриг.	Опарина			Стенка	ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова		
Проверил	Лизункова						
Исполнил	Иньков						

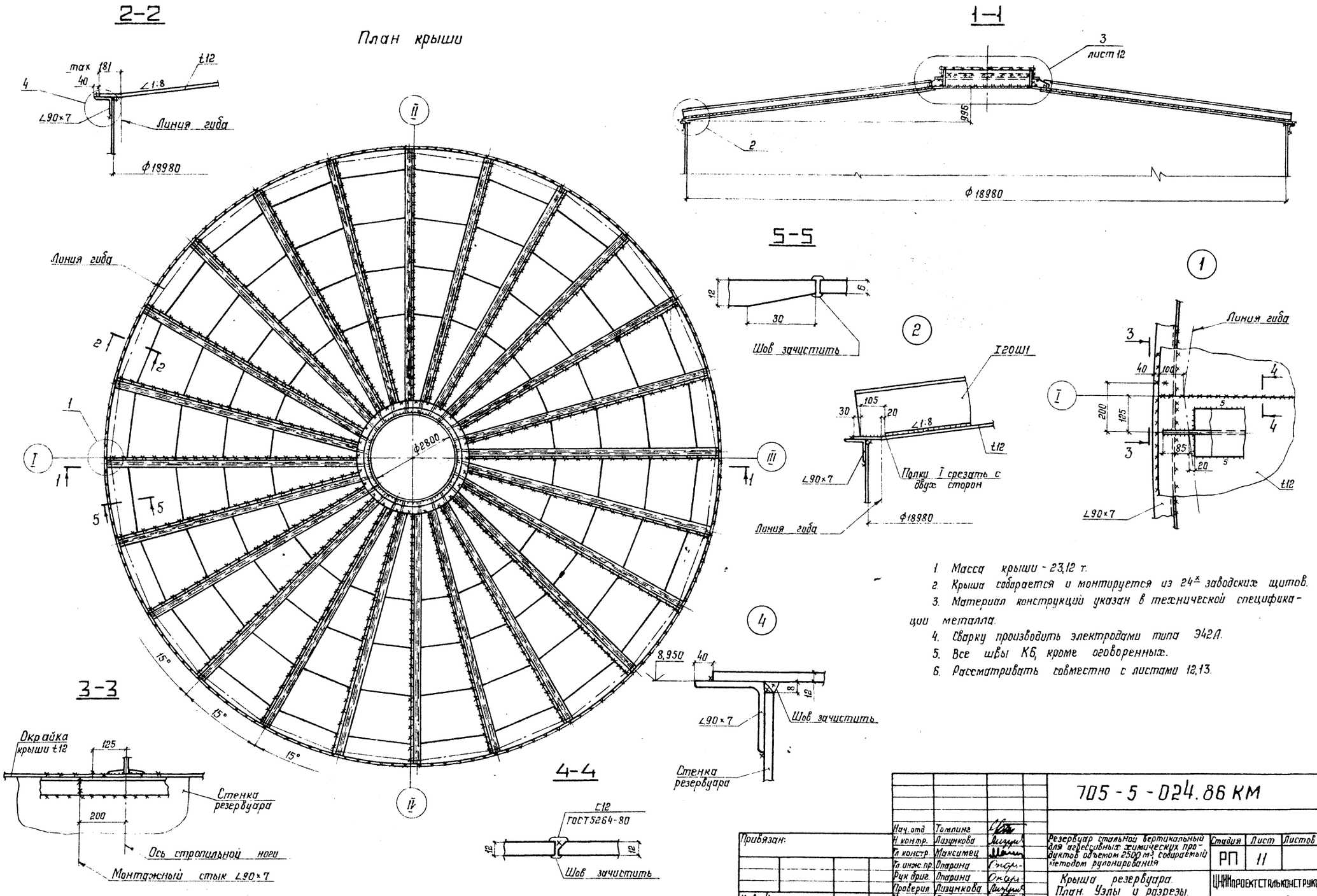
Привязан:

Инв. №

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Альбом I

Типовые проектные решения



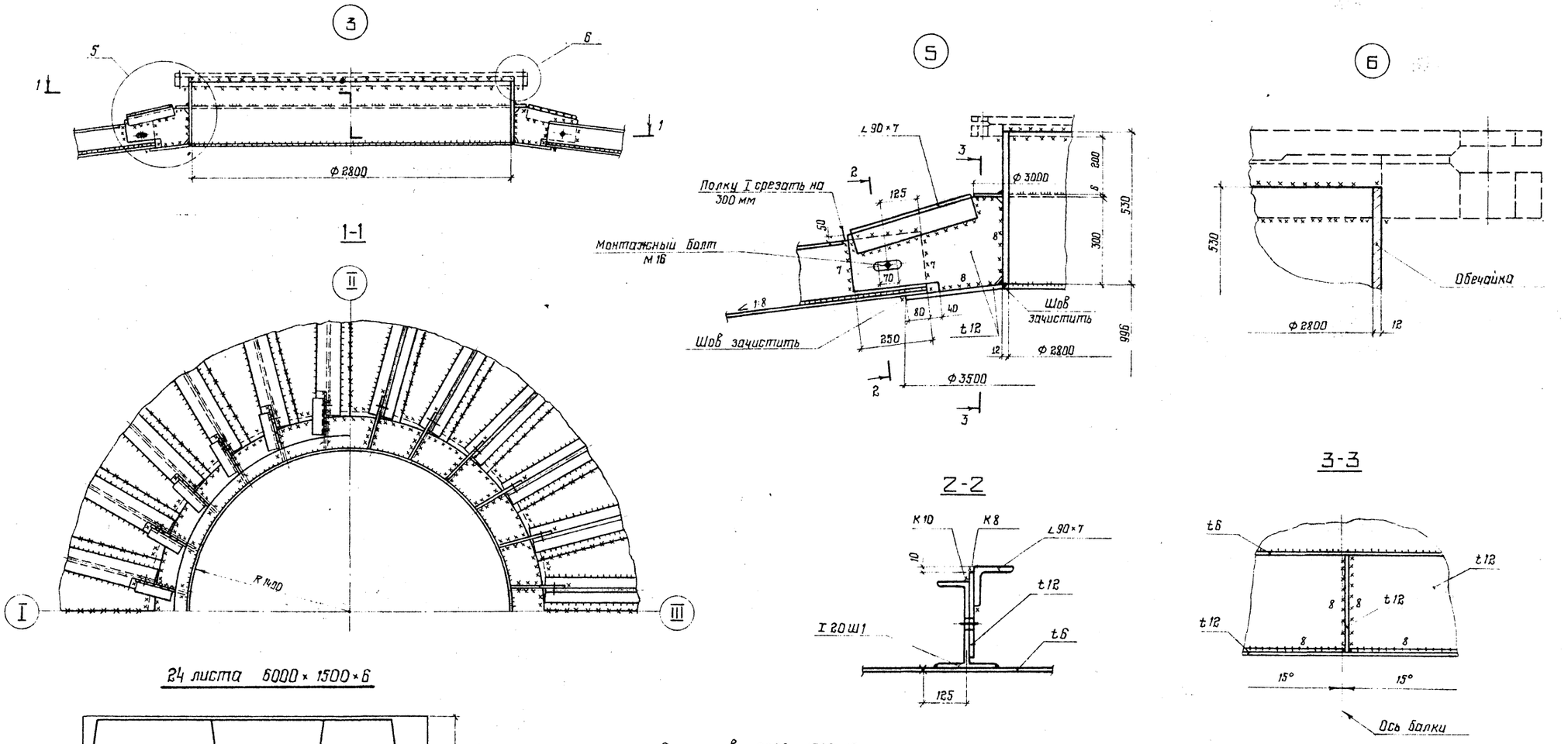
1. Масса крыши - 23,12 т.
2. Крыша собирается и монтируется из 24х заводских щитов.
3. Материал конструкций указан в технической спецификации металла.
4. Сварку производить электродами типа Э42А.
5. Все швы К6, кроме оговоренных.
6. Рассматривать совместно с листами 12,13.

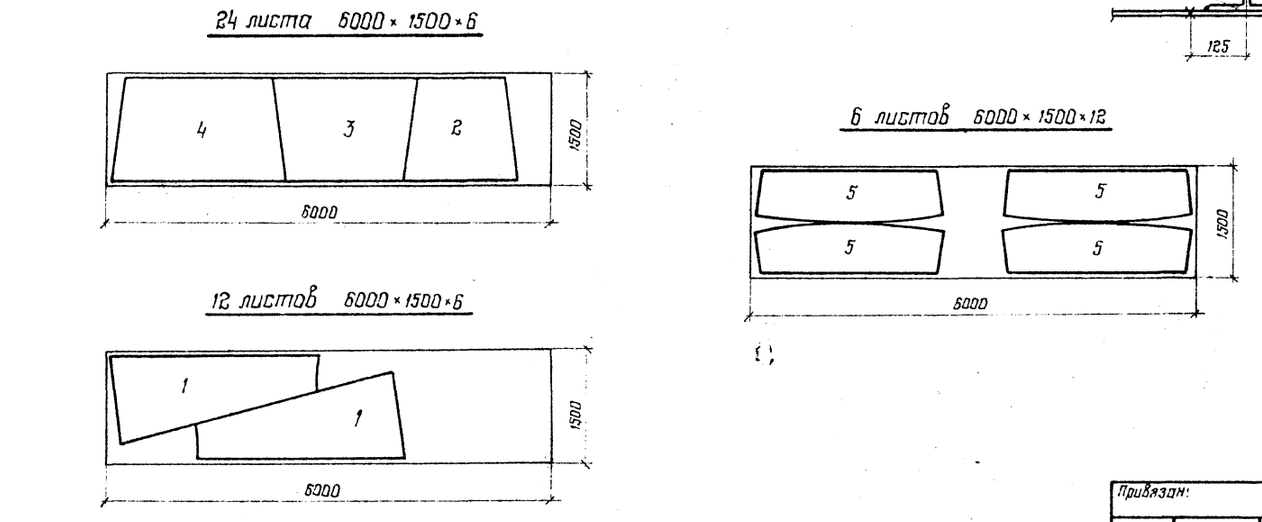
				705-5-024.86 КМ			
Привязан:	Нач. отд.	Томлинг		Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 2500 м³, собираемый методом рулонирования	Стадия	Лист	Листов
	Н. контр.	Лазункова			РП	11	
	Гл. констр.	Максимец					
	Гл. инж. пр.	Опарина					
	Рук. бриг.	Опарина		Крыша резервуара. План. Узлы и разрезы.	ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова		
	Проверил	Лазункова					
Инв. №	Исполнил	Бухарин					

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Альбом I

Типовые проектные решения





1. Сварку производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-75.

2. Все швы К6, кроме оговоренных.

3. Рассматривать совместно с листами 11; 13.

				705-5-024.86 КМ			
				Нач отд.	Томлина		
				Н контр.	Лизункова		
Привязан:				Гл конструктор	Максимец		
				Гл инж пр	Опарина		
				Рук бриг	Опарина		
				Проверил	Лизункова		
Инв. №				Исполнил	Бухарин		

Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 2500 м³, собираемый методом рулонирования.

Крыша резервуара. Узлы и разрезы.

Стадия	Лист	Листов
РП	12	

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им Мельникова

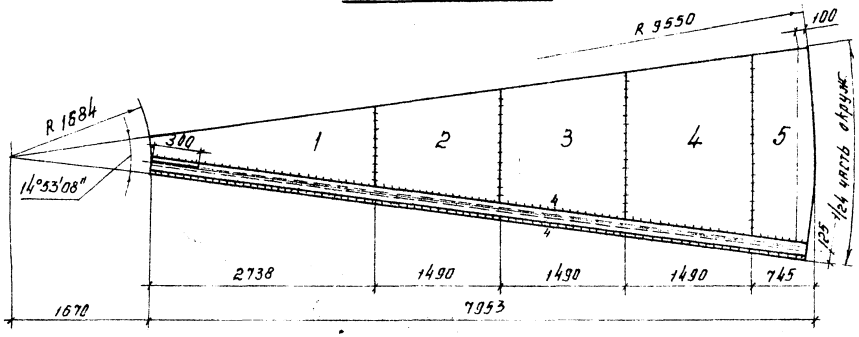
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

21523-01

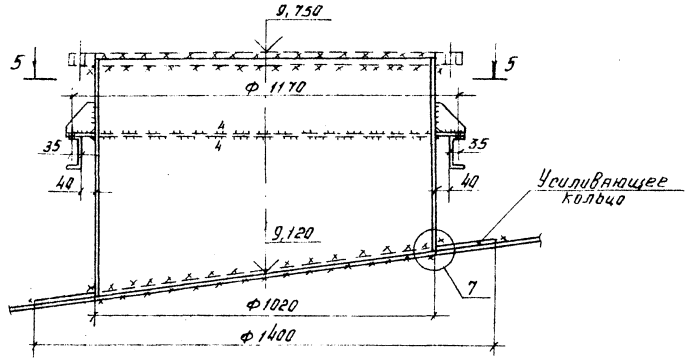
Альбом I

Типовые проектные решения

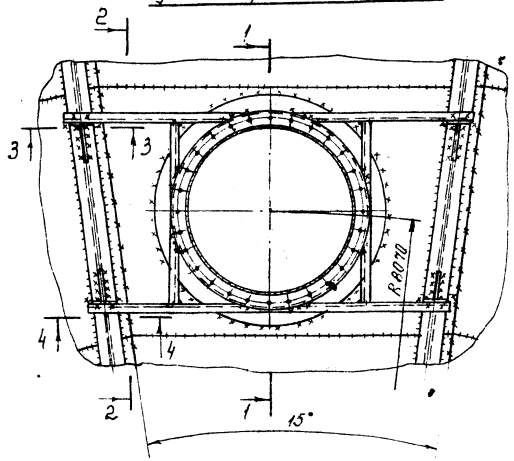
Щит покрытия



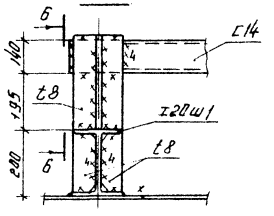
1-1



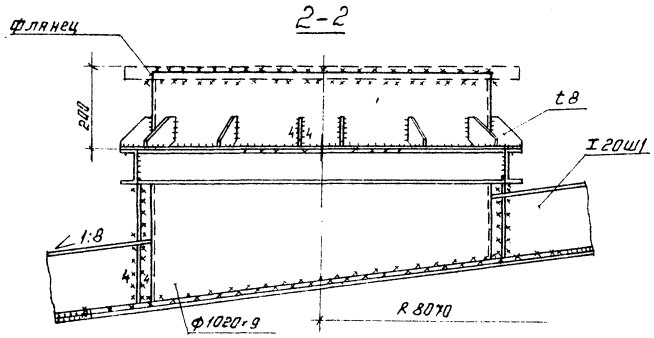
Крепление люка для погружного насоса



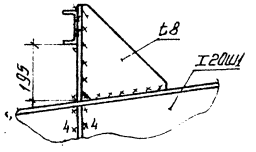
3-3



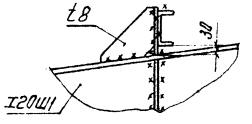
2-2



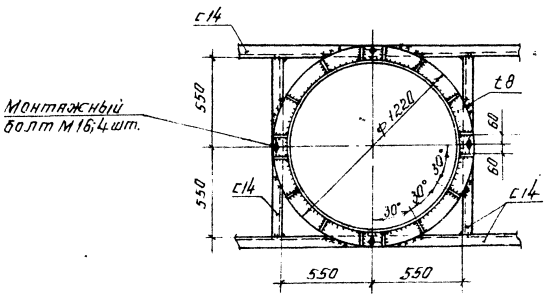
6-6



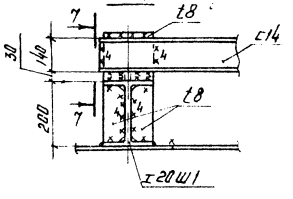
7-7



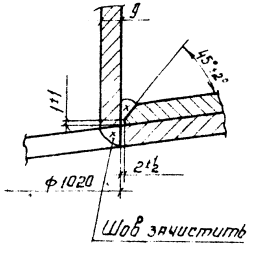
5-5 (повернуто)



4-4



7



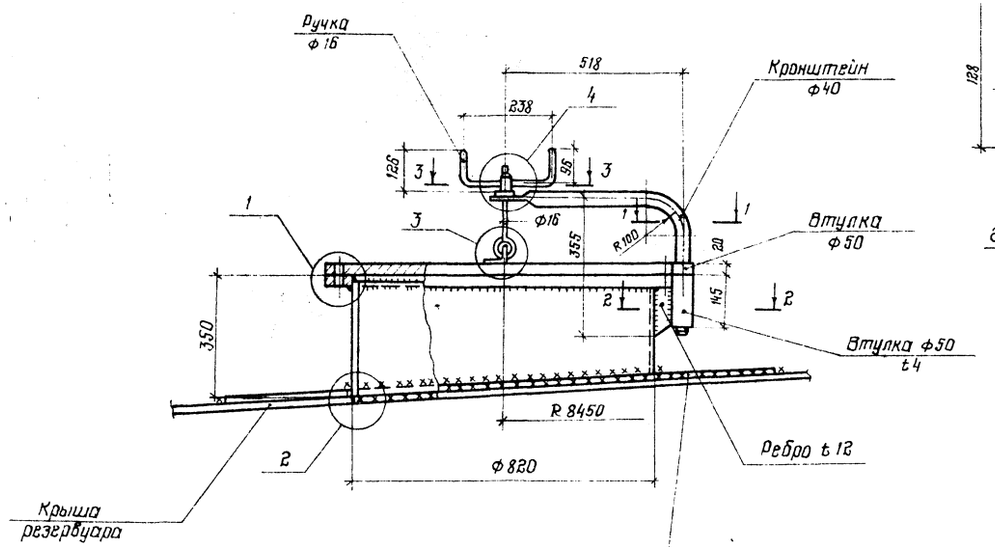
1. Сварку производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-75.
2. Все швы К6, кроме оговоренных.
3. Материал конструкций крепления люка смотреть в технической спецификации металла.
4. Патрубок с усиливающим кольцом дан на листе 16.
5. Масса конструкций крепления люка для погружного насоса – 145 кг.
6. Рассматривать совместно с листами 11; 12.

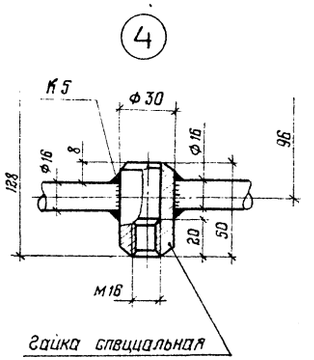
Привязан:	Нач. отд.	Томлинг		705-5-024.86 КМ	
	Н. контр.	Лизункова		Резервуар стальной вертикальный для пересыпных химических продуктов объемом 2500 м³ собираемый методом рулонирования.	Стадия: РП; Лист: 13; Листов:
	Гл. констр.	Максимец			
	Гл. инж. пр.	Опарина			
	Рук. бриг.	Опарина		Крепление люка для погружного насоса.	ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова
Инв. №	Проверил	Лизункова			
	Исполнил	Бухарин			

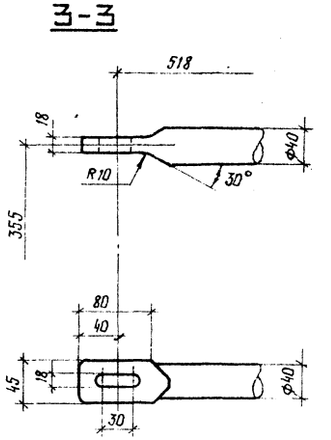
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

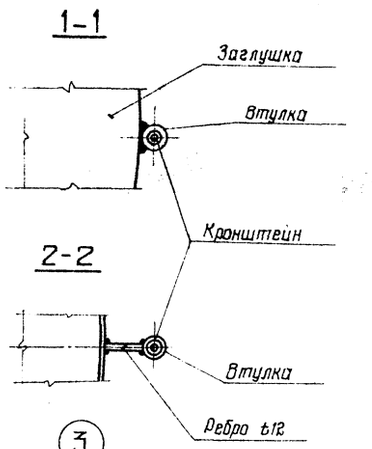
Альбом I

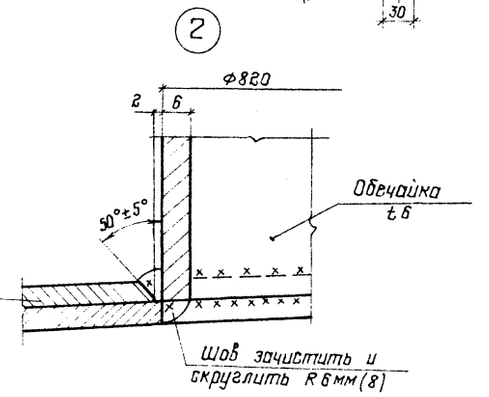
Типовые проектные решения

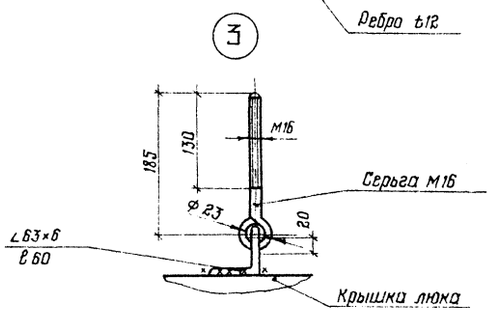


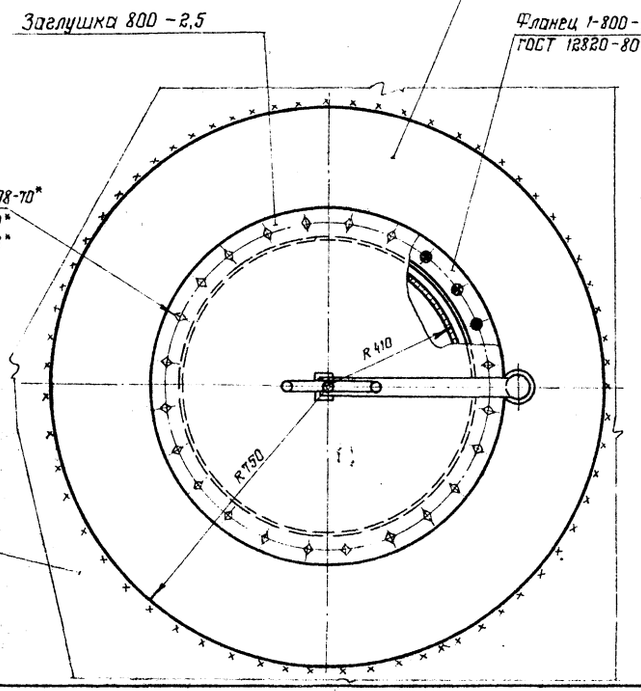


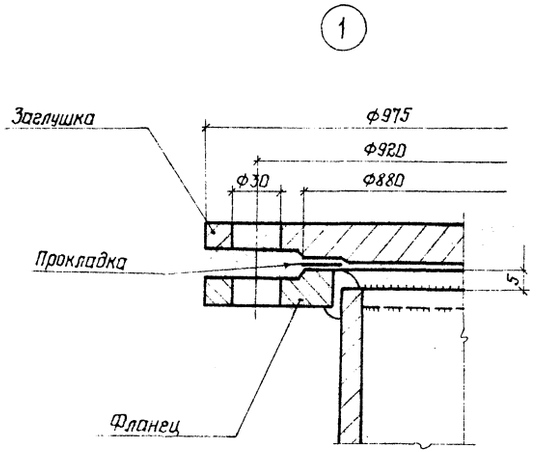












1 Усиливающее кольцо приваривается после приварки трубы люка к крыше резервуара и проверки этого шва на плотность.

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)

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

Привязан:

Инв. №

Нач. отд.	Томлине	
Н. контр.	Лизункова	
Гл. констр.	Максимец	
Гл. инж. пр.	Опарина	
Рук. бриг.	Опарина	
Проверил	Мерзляк	
Исполнил	Бычков	

705-5-024.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для нефтяных химических продуктов объемом 5000 м³ собираемый методом рулонирования

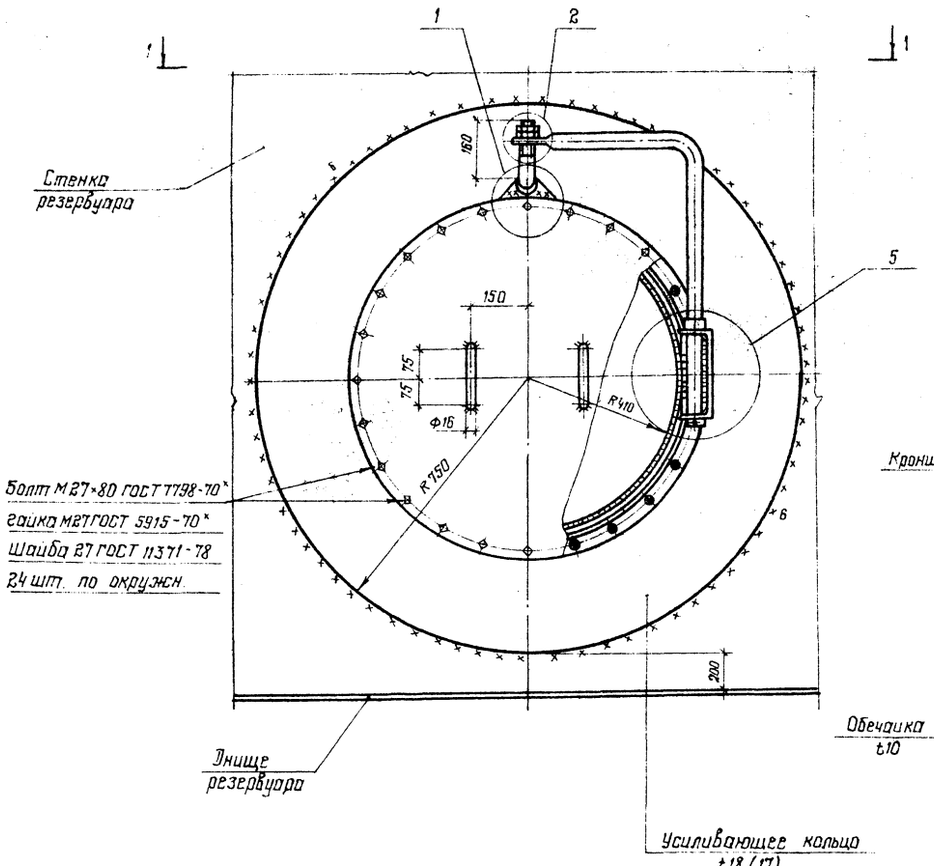
Стадия	Лист	Листов
РП	14	

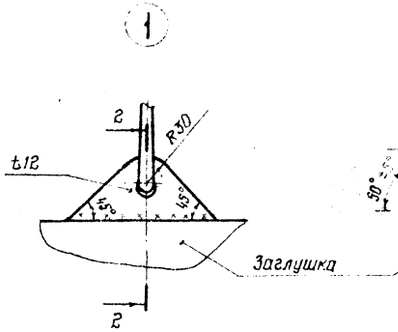
Люк верхний Ду 800

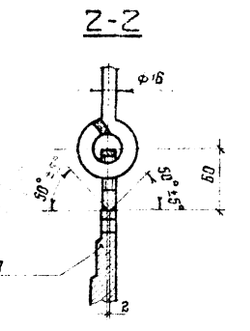
ЦНИИПроектстальконструкция им. Мельникова

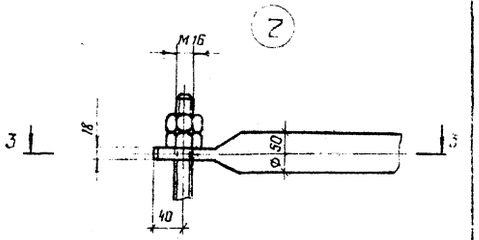
Альбом I

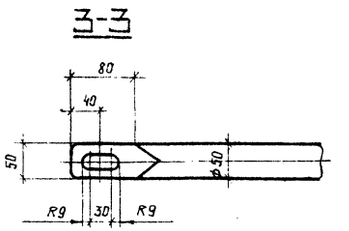
Типовые проектные решения

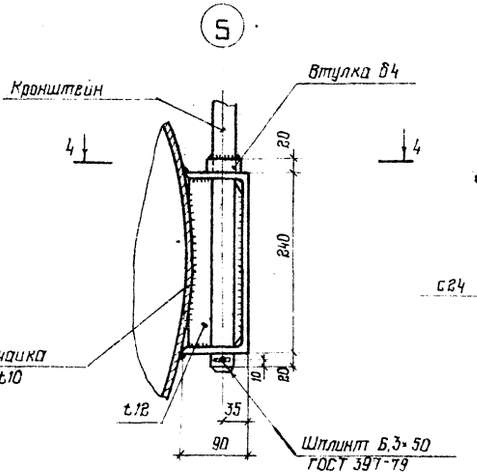


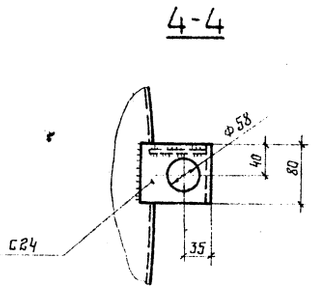




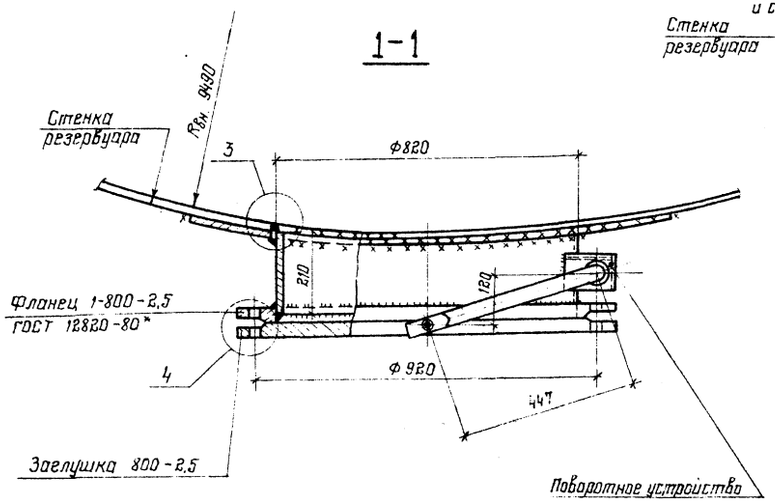


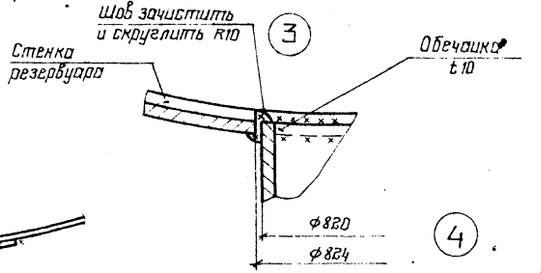


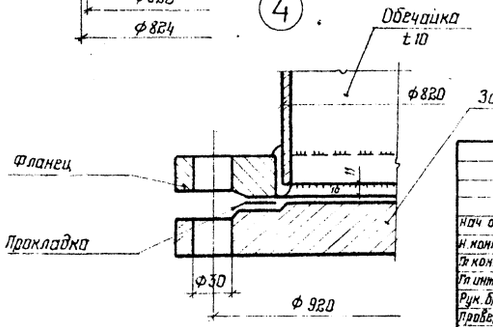




1. Усиливающий лист приваривается после приварки обечайки люка к стенке резервуара и проверки этого шва на плотность.
2. Материал прокладки назначается в зависимости от сорта хранимого продукта.
3. Рассматривать совместно с листом 7.
4. На листе указаны данные для резервуара с плотностью продукта 1,84 т/м³ и температурой хранения 50°С. В скобках - для хранения продукта с плотностью 1,92 т/м³ и температурой 50°С (без химзащиты).
5. Масса люка с усиливающим кольцом - 454 кг (444 кг).







Привязан

Инв. №

Нач. отд	Томлинг		705-5-024.86 КМ			
Н. контр	Лизунков					
Гл. констр	Максимец					
Гл. инж. пр	Опарина					
Рук. бюро	Опарина					
Проверил	Мерзляк					
Исполнил	Бычков					

Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 2500 м³ сваренный методом рулонирования

Стадия	Лист	Листов
РП	15	

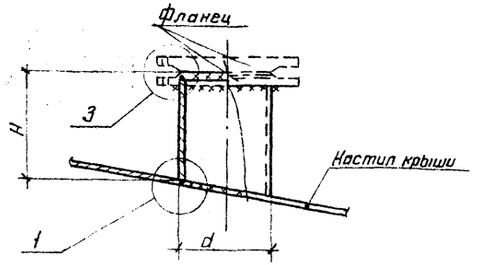
Люк нижний Ду 800

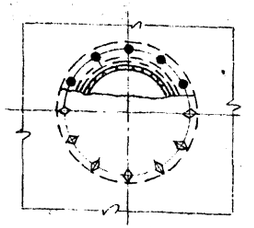
ЦНИИПроектстальконструкция им. Мельникова

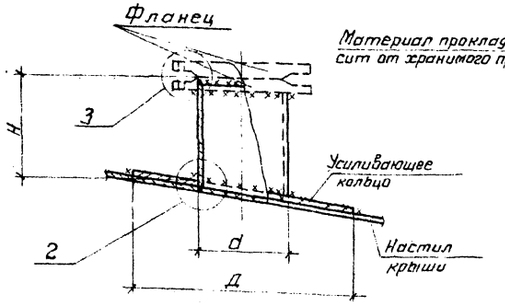
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

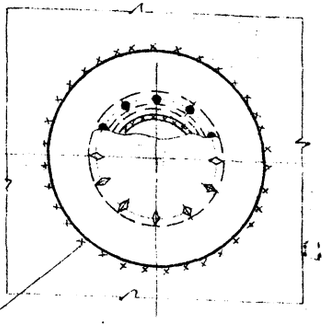
Штуцера, расположенные на крыше

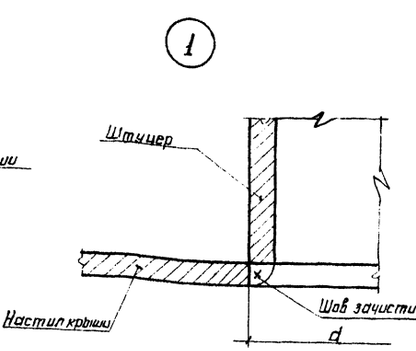
№ п/п	Наименование штуцера	Условный проход, мм	Условное давление Б кгс/см²	Принятое сечение штуцера, мм	d, мм	H, мм min	D, мм	Масса штуцера, кг (1 шт)	Кол-во штуцеров, шт.	Марка металла
1	Штуцер выхода среды	150	Б	ф159×6	159	150	—	4	принять при привязке проекта к конкретным условиям	ВСт.3сп5 ГОСТ 380-71*
2		200		ф219×6	219	150	450	11		— " —
3		250		ф273×6	273	150	550	15		— " —
4		300		ф325×6	325	150	650	20		— " —
5		350		ф377×6	377	150	750	25		— " —
6		400		ф426×6	426	150	800	27		— " —
7		500		ф530×7	530	150	900	35		— " —
8		600		ф630×7	630	150	1000	39		— " —
9		700		ф720×8	720	150	1100	49		— " —
10		800		ф820×8	820	530	1200	113		— " —
11		1000		ф1020×9	1020	550	1400	158		— " —
1	Штуцера КИП	50		ф57×6	57	150	—	1,3	при привязке проекта	— " —
2		65		ф73×6	73	150	—	1,6		— " —
3		100		ф114×5	114	150	—	2,2		ВСт.3пс6 ГОСТ 380-71*
4		175		ф180×6	180	150	—	2,6		ВСт.3сп5 ГОСТ 380-71*
1	Штуцер резервный	50		ф57×6	57	150	—	1,3	приняты при привязке проекта	— " —
2		100		ф114×5	114	150	—	2,2		ВСт.3пс6 ГОСТ 380-71*
3		150		ф159×6	159	150	—	4,0		ВСт.3сп5 ГОСТ 380-71*
4		250		ф273×6	273	150	550	15		— " —
5		300		ф325×6	325	150	650	20		— " —
6		350		ф377×6	377	150	750	25		— " —
7		400		ф426×6	426	150	800	27		— " —
8		450		ф480×6	480	150	850	30		— " —
9		500		ф530×7	530	150	900	35		— " —
10		600		ф630×7	630	150	1000	39		— " —
11		700		ф720×8	720	150	1100	49		— " —
12		800		ф820×8	820	150	1200	54		— " —

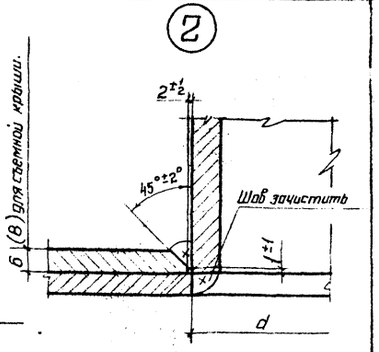


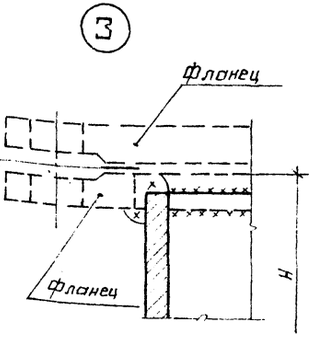












1. Диаметры штуцеров приняты в соответствии с заданием института „Гипрохим".

2. Штуцера диаметром более 200мм ставятся с усиливающими кольцами.

3. Обечайки штуцеров больших диаметров разрешается изготавливать из листовой стали.

4. Сварку производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-75.

5. Рассматривать совместно с листами 7; 17.

Привязан:

Инв. №

Нач. отд.	Томпинг	
Нормконт.	Лизункова	
Гл. констр.	Максимец	
Гл. инж. пр.	Опарина	
Рук. бриг.	Опарина	
Проверил	Мерзляк	
Исполнил	Лактюкина	

705-5-024.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 2500м³ собираемый методом рулонирования

Стадия: РП | Лист: 16 | Листов:

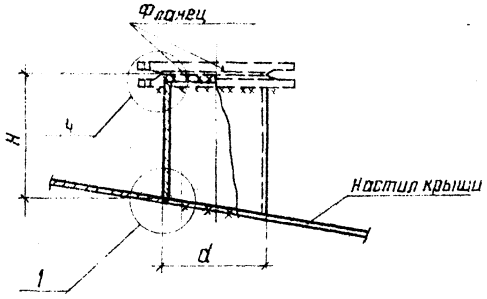
Штуцера на крыше.

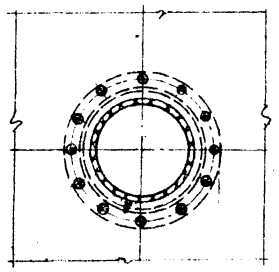
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

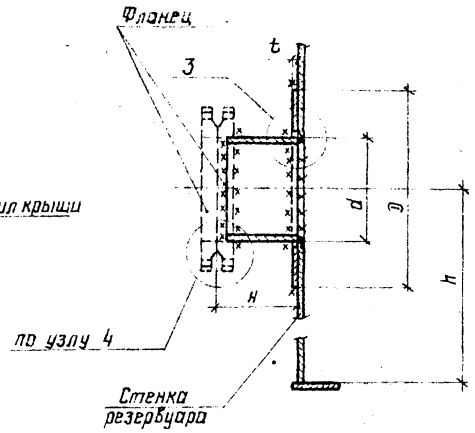
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Альбом I

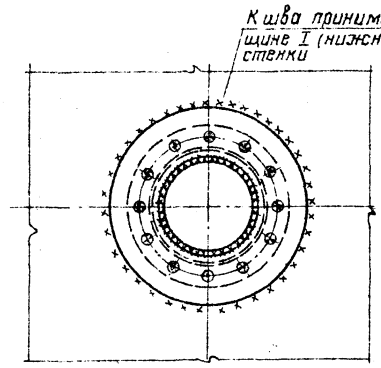
Типовые проектные решения



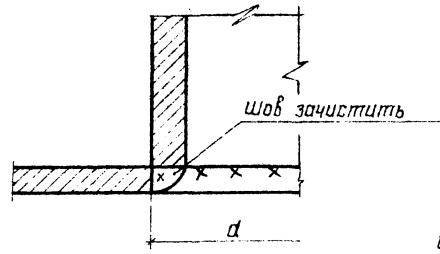


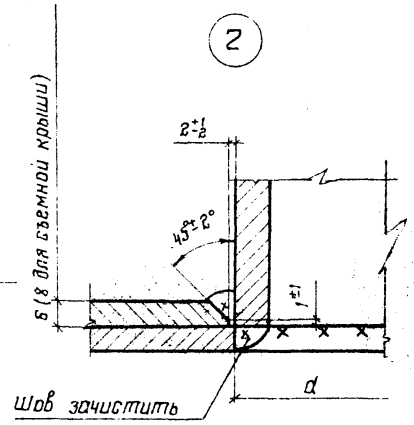


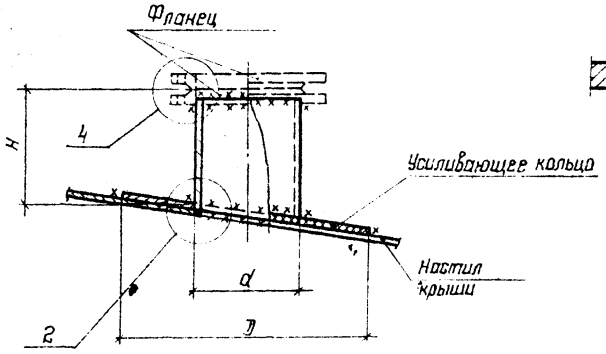
1



2

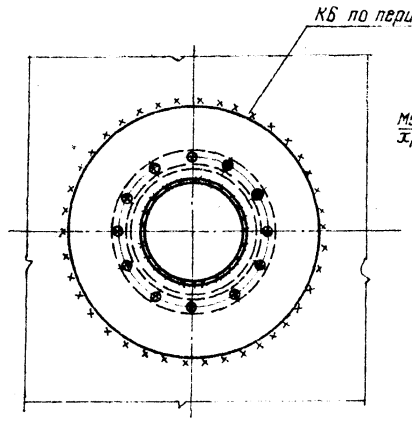


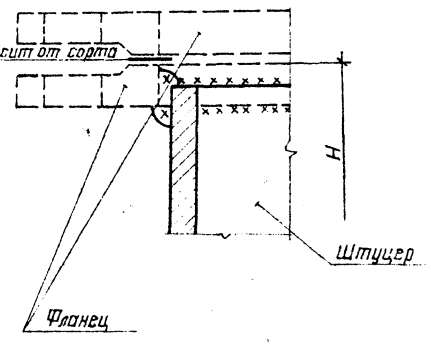


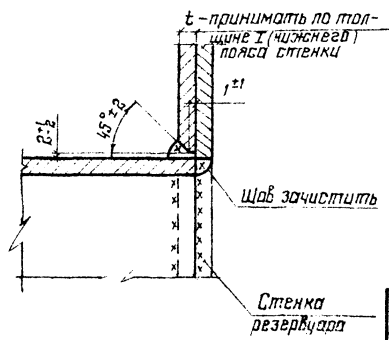


4

3







Штуцера, расположенные на крыше

N° п/п	Наименование штуцера	Условный проход, мм	Условное давление кгс/см²	Принятое сечение штуцера, мм	d, мм	H, мм	D, мм	Масса штуцера в кг (1 шт)	Кол-во штуцеров, шт.	Марка металла
1	Штуцер входа среды	50	6	ф57×6	57	150	—	1,3	* Принять при привязке проекта	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*
2		100		ф114×5	114	150	—	2,2		ВСт3пс6 ГОСТ 380-71*
3		150		ф159×6	159	150	—	4,0		ВСт3сп5 ВСт380-71*
4		200		ф219×6	219	150	450	11		— " —
5		250		ф273×6	273	150	550	15		— " —
6		300		ф325×6	325	150	650	20		— " —
7		350		ф377×6	377	150	750	25		— " —
8		400		ф426×6	426	150	800	27		— " —
9		450		ф480×6	480	150	850	30		— " —
10		500		ф530×7	530	150	900	35		— " —
11		600		ф630×7	630	150	1000	39		— " —
12		700		ф720×8	720	150	1100	49		— " —
13		800		ф820×8	820	150	1200	54		— " —
1	Воздушник	100	6	ф114×5*	114	150	—	2,2	1	ВСт3пс6 ГОСТ 380-71*
2	Штуцер для отбора проб	250	6	ф273×6	273	150	550	15	1	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*

Штуцера, расположенные в стенке

№ п/п	Наименование штуцера	Условный проход, мм	Условное давление кгс/см²	Принятое сечение штуцера мм	d, мм	H, мм	D, мм (± 6 мм)	h, мм	Масса штуцера кг	Кол-во штуцеров, шт
1	Штуцер бокового опорожнения резервуара	50	6	ф57×6	57	250	—	принять при привязке проекта	2,0	1
2		150	6	ф159×6	159	250	300		8,0	1
3		300	6	ф325×6	325	250	650		21	1
4	Штуцер перелива	250	6	ф273×6	273	250	500		19	2

1. Диаметры штуцеров приняты в соответствии с заданием института „Гипрохим".

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 листовой стали

4. Сварку производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-75

Привязан

Инв. №

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Нач. отд.	Томлинг		
Нормокон.	Лизункова		
Гл. констр.	Максимец		
Гл. инж. пр.	Опарина		
Рук. бриг.	Опарина		
Проверил	Мерзляк		
Исполнил	Лактюхина		

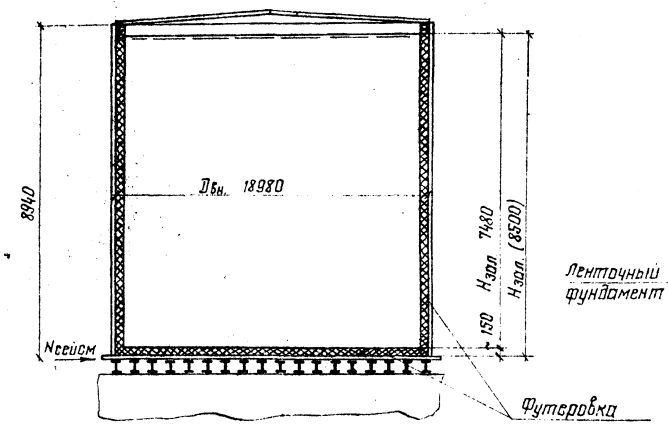
705-5-024.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 2500 м³, собираемый методом рулонирования

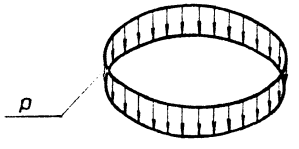
Штуцер на крыше и в стенке

Стадия	Лист	Листов
РП	17	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

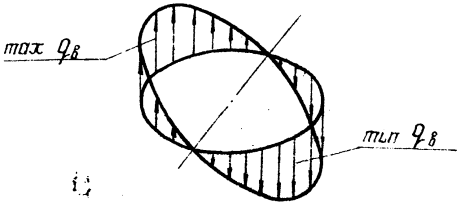


Равномерно-распределенная нагрузка по контуру стенки резервуара

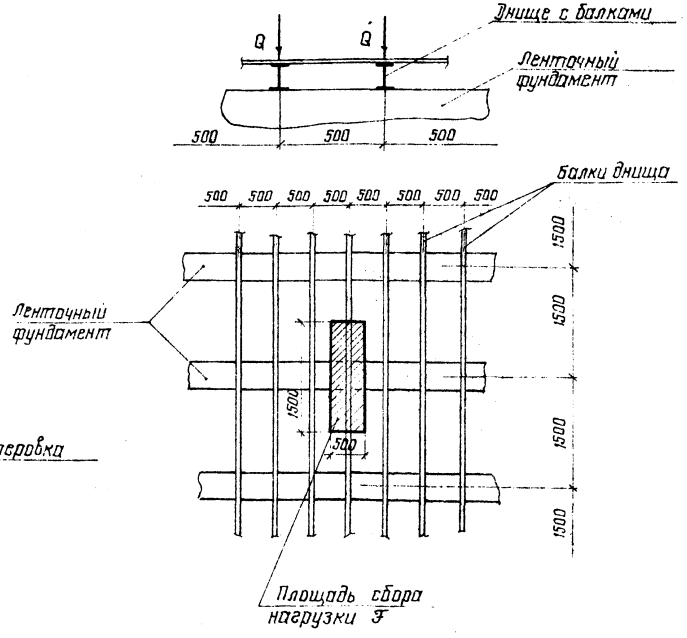


$$p = p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5$$

Кососимметричная нагрузка от ветра по контуру стенки резервуара



Нагрузка на фундамент, передающаяся через балки днища

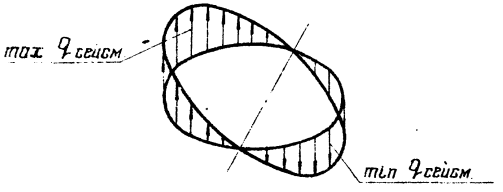


Нагрузка на ленточный фундамент от балок днища: $Q = q \cdot F$,

где $q = q_1 + q_2 + q_3$ (с химзащитой)

$q = q_1 + q_3$ (без химзащиты)

Контурное давление от сейсмических сил



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

Таблица нагрузок

N п/п	Наименование нагрузок	Един. измер	Нормат. нагрузка	Коэф. перегр.	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 погружного насоса	кН	43,5	1,2	52,0	
7	Плотность продукта	т/м³	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 погружного 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 (123,4) – сосредоточенная нагрузка на ленточный фундамент;

$N_{сейсм} = 819$ кН – горизонтальное усилие от сейсмической нагрузки.

В скобках указаны нагрузки для продукта плотностью 1,92 т/м³ (без химзащиты).

Настоящий чертеж является заданием на проектирование фундаментов под резервуар

Нач отд	Томлинг		
Н контр	Лизункова		
Гл. констр	Максимец		
Гл. инж пр	Опарина		
Рук бриг	Опарина		
Проверил	Лизункова		
Исполнил	Иньков		

Привязан:

Инв. №

705-5-024.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для аерессивных химических продуктов объемом 2500 м³, собираемый методом рулонирования

Стадия	Лист	Листов
РП	18	

Нагрузки на фундамент

ЦНИИпроектстальконструкция им Мельникова

Инв. | Подпись и дата | Взам инв. №

gost.e-ecolog.ru