ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

705-5-018.86

РЕЗЕРВУАР СТАЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ДЛЯ АГРЕССИВНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ОБЪЕМОМ 50 м³, СОБИРАЕМЫЙ МЕТОДОМ РУЛОНИРОВАНИЯ

АЛЬБОМ I

КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

				Привязан

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

705-5-018.86

РЕЗЕРВУАР СТАЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ДЛЯ АГРЕССИВНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ОБЪЕМОМ 50 м³, СОБИРАЕМЫЙ МЕТОДОМ РУЛОНИРОВАНИЯ

АЛЬБОМ I

СОСТАВ

Альбом I Конструкции металлические.
Альбом II Технология монтажа и сварки резервуаров объемом 50, 80, 100, 200, 320, 500 м³
Альбом III Приспособления для монтажа резервуаров объемом 50, 80, 100, 200, 320, 500 м³
Альбом IV Сметы.

Разработаны
Ордена Трудового Красного Знамени
ЦНИИПроектстальконструкция
им. Мельникова - альбомы I; IV
Гипронефтеспецмонтаж - альбомы II-III

Утверждены и введены
в действие Министерством по
производству минеральных удобрений

Письмо №25-128 от 22 мая 1986 г.

Директор института — Кузнецов В.В.

Главный инженер проекта — Опарина Р.И.

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

Привязан.

Инв. № 339654

С подлинным верно: Опарина / ГИП

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1.	Общие данные (начало)	
2.	Общие данные (окончание)	
3.	Техническая спецификация металла	
	(плотность продукта 1,7 т/м³, температура 85°С)	
4.	Техническая спецификация металла (плотность)	
	продукта 1,92 т/м³, температура 50°С - без химзащиты)	
5.	Ведомость металлоконструкций по видам профилей	
	(плотность продукта 1,7 т/м³, температура 85°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.	Стенка	
10.	Крыша резервуара приварная	
11.	Крыша резервуара съемная	
12.	Крепление люка для погружного насоса	
13.	Люк верхний Ду 800	
14.	Люк нижний Ду 800	
15.	Штуцера на крыше	
16.	Штуцера на крыше и в стенке	
17.	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 Опарн- (Опарина Р.И.)

Общие указания

Типовые проектные решения стального вертикального резервуара для агрессивных химических продуктов объемом 50 м³, собираемого методом рулонирования, выполнены по разделу VII „Складские здания и сооружения" п.VII. 2.6. плана типового проектирования на 1985г., утвержденного постановлением Госстроя СССР от 10.12.84 г., на основании задания №8, утвержденного Министерством по производству минеральных удобрений 10 марта 1985г. и дополнения к заданию №8 от 10.06.85г.

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 (фундамент), 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 должны устанавливаться 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 расчетные положения принятые при проектировании и показатели резервуара

1. Плотность продукта - до 1,7 т/м³ (t 85°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 (расчетная)
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 4,73 м
11. Высота стенки резервуара 2,98 м
12. Максимальная высота налива продукта - 2,83м
13. Полезный объем ($K_{зап}$ = 0,95) 50 м³
14. Коэффициент заполнения резервуаров:
    для серной кислоты и олеума - 0,95,
    для фосфорной и кремнефтористоводородной кислот - 0,8 — 0,9.

Принятые коэффициенты заполнения резервуара удовлетворяют требованию высоты налива продукта во избежание разрушения крыши при сейсмическом толчке.

За отметку 0.00 принят верх окройки 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 СН и П 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 пространжкой или обрезаться на гильотинных ножницах.

Альбом I

Типовые проектные решения 705-5-018.86

С подлинным верно: Опарн - ГИП Опарина

Согласовано:

Ин-т Гипрохим | Гл. механик ин-та Кумин | Гл. инж. пр-та Бачурина

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл. 339654

Привязан:

Инв. № 339654

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

705-5-018.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 50 м³, собираемый методом рулонирования

Стадия	Лист	Листов
РП	1	17

Общие данные (начало)

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Конструкция днища резервуара решена из условий установки резервуара на ленточный фундамент.

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

Днище из листов 1500×6000 мм на заводе укрупняется в два отправочных элемента.

Установка и приварка балок к днищу производится на заводе.

В проектных решениях дано два варианта крыши: приварная и съемная. В обоих вариантах крыша резервуара сборная, собирается из плоских щитов, укладываемых с уклоном 1:25 на центральное кольцо и стенку резервуара.

Настил приварной крыши имеет толщину 6мм, съемной - 8 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 люками. Расположение их определяется при привязке проектных решений. Вертикальные сварные швы стенки резервуара не должны быть расположены между штуцерами и люками, швы приварки отдельных элементов оборудования не должны быть расположены ближе 500мм 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". 1980 г.

Материалы для грунтования и окраски наружной поверхности резервуара указываются при привязке проектных решений. Грунтование и окраска производятся в соответствии со СНиП III-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 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.	Отклонение образующих стенки резервуара от вертикали в пределах поясов до залива и после залива №№ поясов при высоте их 1500 мм: нижний I / II	±10 / ±10
2.	Местное искривление оболочки по образующей и кольцевому очертанию, измеряемое шаблоном длиной 1500 мм	не более 15мм
3.	Отклонение от горизонтали наружного контура готового днища:	
	а) для двух соседних точек по контуру на расстоянии 6 м.	10 мм
	б) для диаметрально противоположных точек	25 мм
4.	Высота выпучин или вмятин (хлопуны не допустимы) на длине 1500 мм	20 мм

Замеры производятся для каждого пояса на расстоянии 50 мм от верхнего горизонтального шва

Прочностные испытания резервуара

Стенка резервуара должна быть испытана наливом воды на высоту 2,90м 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 по непроницаемому подслою для кислот:

фосфорной неупаренной конц. 29% в пересчете на фосфорный ангидрид, фтора 2%, серного ангидрида 2,5% уд. весом 1,3 т/м³ темп. 65°С;

фосфорной неупаренной конц., 36% в пересчете на фосфорный ангидрид, фтора 1,5%, серного ангидрида 1,5% уд. весом 1,4 т/м³ темп. 80°С,

фосфорной упаренной конц. 54% в пересчете на фосфорный ангидрид, фтора 0,8%, серного ангидрида 5%, уд. весом 1,7 т/м³, темп. 85°С;

кремнефтористоводородной 10, 20% уд. весом 1,1; 1,17 т/м³, темп. 45°С.

серной конц. 5-75%, уд. весом 1,03÷1,67 т/м³, темп. 50°С.

Также разработаны конструкции резервуаров без последующей антикоррозионной защиты для следующих кислот: серной конц. 93-98%, олеума 18% и 24% уд. весом 1,84÷1,915 т/м³ темп. до 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 для всех видов кислот, кроме серной кислоты конц. 5-75% предусмотрена приварная крыша.

В резервуаре для серной кислоты конц. 5-75% предусмотрена съемная крыша. Установка съемной крыши в проектное положение производится после выполнения ее защиты.

Теплоизоляция предусмотрена матами минераловатными толщиной 40мм по ГОСТ 21880-76. „маты минераловатные прошивные" только для резервуаров, устанавливаемых вне здания, под кремнефтористоводородную кислоту. При хранении других перечисленных химпродуктов теплоизоляции не требуется. Проект теплоизоляции в объём типовой проектной документации не входит.

Технико-экономические показатели.

1. Общая сметная стоимость - 2,83 тыс.руб
2. В том числе строительно-монтажных работ - 2,82 тыс.руб
3. Построечные трудозатраты - 14,2 чел-дн.
4. Полезный объём - 50 м³

Альбом I

С подлинным верно: Опарина

Типовые проектные решения 705-5-018.86

Привязан:

Нач. отд.	Томлинг		705-5-018.86 КМ	
Н.контр.	Лизункова			
Гл.констр.	Максимец		Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 50 м³ собираемый методом рулонирования	Стадия: РП; Лист: 2; Листов:
Гл.инж.пр.	Опарина			
Рук.брига	Опарина		Общие данные (окончание)	ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова
Проверил	Максимец			
Исполнил	Опарина			

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

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	Крыша съёмная	Общая масса с приварной крышей, т	Общая масса со съёмной крышей, 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 ТУ14-1-3023-80	1500×6	1					6000	0,91	2,10	0,19	0,89	0,02	4,09	3,22					
		1500×8	2					6000				0,16	1,35	0,16	1,35					
		t 20	3										0,23		0,23					
	Итого:		4						0,91	2,10	0,19	1,05	1,60	4,25	4,80					
Всего профиля:			5		71110				0,91	2,10	0,19	1,05	1,60	4,25	4,80					
Сталь угловая равнополочная ГОСТ 8509-72*	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*	L 75×6	6									0,10		0,10						
	Итого:		7	14460								0,10		0,10						
Всего профиля:			8		21113							0,10		0,10						
Двутавры с параллельными гранями полок. ГОСТ 26020-83	ВСт3сп5-1 ТУ14-1-3023-80	I 12Б2	9						0,45					0,45	0,45					
		I 18Б2	10									0,18	0,16	0,18	0,16					
	Итого:		11						0,45			0,18	0,16	0,63	0,61					
Всего профиля:			12						0,45			0,18	0,16	0,63	0,61					
Швеллеры ГОСТ 8240-72*	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*	C 14	13			26166						0,04	0,04	0,04	0,04					
		C 18	14			26212						0,04	0,53	0,04	0,53					
	Итого		15	14460								0,08	0,57	0,08	0,57					
Всего профиля:			16		26108							0,08	0,57	0,08	0,57					
Всего масса металла:			17						1,36	2,10	0,19	1,41	2,33	5,06	5,98					
В том числе по маркам	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*		18	14460								0,18	0,57	0,18	0,57					
	ВСт3сп5-1 ТУ14-1-3023-80		19						1,36	2,10	0,19	1,23	1,76	4,88	5,41					
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	74					
Заглушки	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*	800-2,5	2	14460			2				318			318	318					
Подъёмные устройства по ОН 26-02-4-66	ВСт3кп2 ГОСТ 380-71*	у верхнего люка	3	11240			1				12			12	12					
Подъёмные устройства по ОН 26-02-5-66		у нижнего люка	4	11240			1				16			16	16					
Метизы: шпильки, гайки	Ст20, Ст10	М20×320	5				48						47		47					
Метизы: болты, гайки, шайбы		М27, М16	6				58				36	3	3	39	39					
Всего масса разных изделий:			7								456	3	50	459	506					

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

Альбом I

Отд. ГИП Опарина 705-5-018.86

Типовые проектные решения

С подлинным верно:

Инв. № подл. 339654 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Привязан

Инв. №: 339654

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

705-5-018.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 50м³, собираемый методом рулонирования

Стадия	Лист	Листов
РП	3	

Техническая спецификация металла (плотность продукта 1,7 т/м³, температура 85°С)

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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		2,10	0,19	0,89	3,18					
		1500×7	2					6000	1,06				1,06					
		t 8	3									0,16	0,16					
	Итого:		4						1,06	2,10	0,19	1,05	4,40					
Всего профиля:			5		71110				1,06	2,10	0,19	1,05	4,40					
Сталь угловая равнополочная ГОСТ 8509-72*	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*	L 75×6	6									0,10	0,10					
	Итого:		7	14460								0,10	0,10					
Всего профиля:			8		21113							0,10	0,10					
Двутавры с параллельными гранями полок ГОСТ 26020-83	ВСт3сп5-1 ТУ 14-1-3023-80	I 12Б2	9						0,45				0,45					
		I 18Б2	10									0,18	0,18					
	Итого:		11						0,45			0,18	0,63					
Всего профиля:			12						0,45			0,18	0,63					
Швеллеры ГОСТ 8240-72	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*	[14	13			26166						0,04	0,04					
		[18	14			26212						0,04	0,04					
	Итого:		15	14460								0,08	0,08					
Всего профиля:			16		26108							0,08	0,08					
Всего масса металла:			17						1,51	2,10	0,19	1,41	5,21					
В том числе по маркам	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*		18	14460								0,18	0,18					
	ВСт3сп5-1 ТУ-14-1-3023-80		19						1,51	2,10	0,19	1,23	5,03					
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	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*	800-2,5	2	14460			2				318		318					
Подъёмные устройства по ОН 26-02-4-66	ВСт3кп2 ГОСТ 380-71*	у верхнего люка	3	11240			1				12		12					
Подъёмные устройства 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.

Альбом I

Отдел ГИП Опарина 705-5-018.86

С подлинным верно:

Типовые проектные решения

Инв. № подл. 339654 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Привязан:

Инв. № 339654

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

705-5-018.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для негерсиновых химических продуктов объёмом 50 м³, собираемый методом рулонирования

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

Стадия	Лист	Листов
РП	4	

Проектстальконструкция им. Мельникова

Наименование конструкций по номенклатуре прейскуранта № 01-22	Позиции по прейскуранту.	№ по порядку	Код конструкции.	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 t < 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								2.16						2.16	2.18		
Щиты кровли и днища резервуара	313-12	2			0,08	0,65	0.10			2.02						2.85	2.88		
Люки-лазы круглые Ду 800	103-41	3								0,20					0,47	0,67	0.68		
Каркас для наворачивания рулона стенки.	103-47	4			0.18		0,45			0,08						0.71	0.72		
Итого с учётом 3% на уточнение массы в чертежах КМД		5			0,26	0,65	0.55			4,46					0,47	6,39	6,46		
Итого с учетом отходов 3,7%		6			0,27	0.68	0,57			4,63					0.49	6,64			
Приведённая к обычным профилям масса металла с учётом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		7			0,27	0,70	0,57			4,63					0.49	6,66			
Разница приведённой и натуральной массы		8														0.02			
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*											1,43			
					ВСт3сп5-1 ТУ 14-1-3023-80											5,21			
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														6,75			
Всего приведённая масса металла с учётом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы.		11														6,77			

Альбом I

Опар - ГИП Опарина

705-5-018.86

Типовые проектные решения

С подлинным верно:

Инв. № подл. 339654 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Привязан:

Инв. № 339654

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

705-5-018.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объёмом 50 м³ соды рассолу методом рулонирования.

Ведомость металлоконструкций по видам профилей (плотность 1,77 т/м³, температура 85°С)

Стадия	Лист	Листов
РП	5	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова.

Наименование конструкций по номенклатуре прейскуранта № 01-22	Позиции по прейскуранту	№ по порядку	Код конструкции	Масса конструкций, т: Всего стали горячекатаной и высокой прочности	По видам профилей: Листы и широкополосные универсалы	Широкополосные универсалы	Крупносортная сталь	Среднесортная сталь	Мелкосортная сталь	Толстолистовая сталь	Универсальная сталь	Тонколистовая сталь толщиной 4 мм	Гнутые и сварные профили	Трубы	Прочие	Всего	Всего с учетом 1% на массу неучтенного метала	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								2,16						2,16	2,18		
Щиты кровли и днища резервуара	313-12	2			0,08	0,65	0,10			2,17						3,00	3,03		
Люки-лазы круглые Ду 800	103-41	3								0,20					0,47	0,67	0,68		
Каркас для наворачивания рулона стенки	103-47	4			0,18		0,45			0,08						0,71	0,72		
Итого с учётом 3% на уточнение массы в чертежах КМД		5			0,26	0,65	0,55			4,61					0,47	6,54	6,61		
Итого с учётом отходов 3,7%		6			0,27	0,68	0,57			4,78					0,49	6,79			
Приведённая к обычным профилям масса металла с учётом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		7			0,27	0,70	0,57			4,78					0,49	6,81			
Разница приведённой и натуральной массы		8														0,02			
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*											1,41			
					ВСт3сп5-1 ТУ 14-1-3023-80											5,38			
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														6,89			
Всего приведённая масса металла с учётом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		11														6,91			

Альбом I

Опарина

ГИП Опарина

705-5-018.86

Типовые проектные решения

С подлинным верно:

Инв. № подл. 339654 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Привязан:

Инв. № 339654

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

705-5-018.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объёмом 50 м³, сооружаемый методом рулонирования

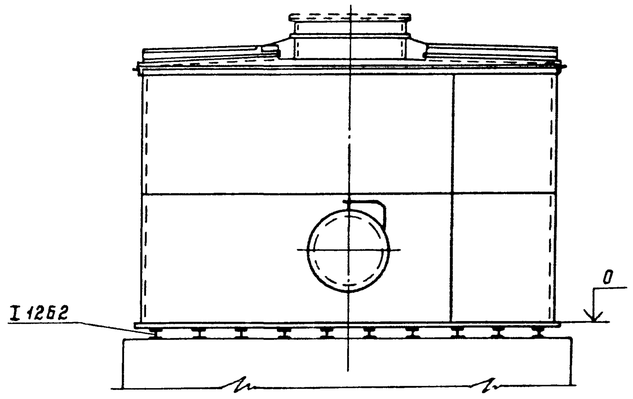
Стадия	Лист	Листов
РП	6	

Ведомость металла конструкций по видам профилей (плотность 1,92 т/м³, температура 50°С - безхинжащ.)

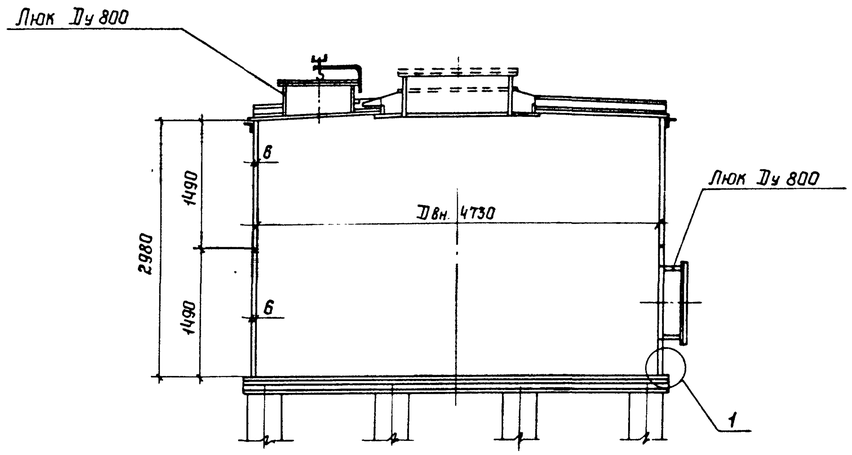
[redacted] ГПИ Стальконструкция им. Мельникова.

Альбом I

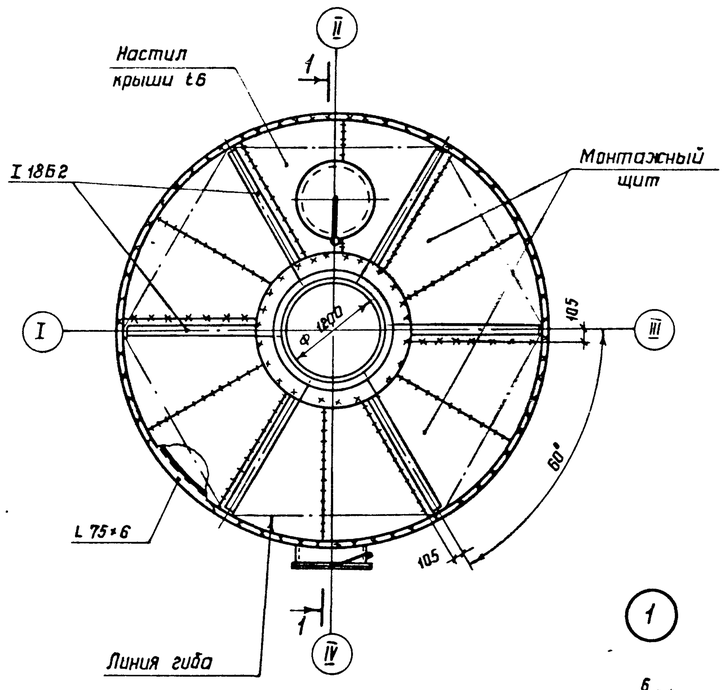
Общий вид



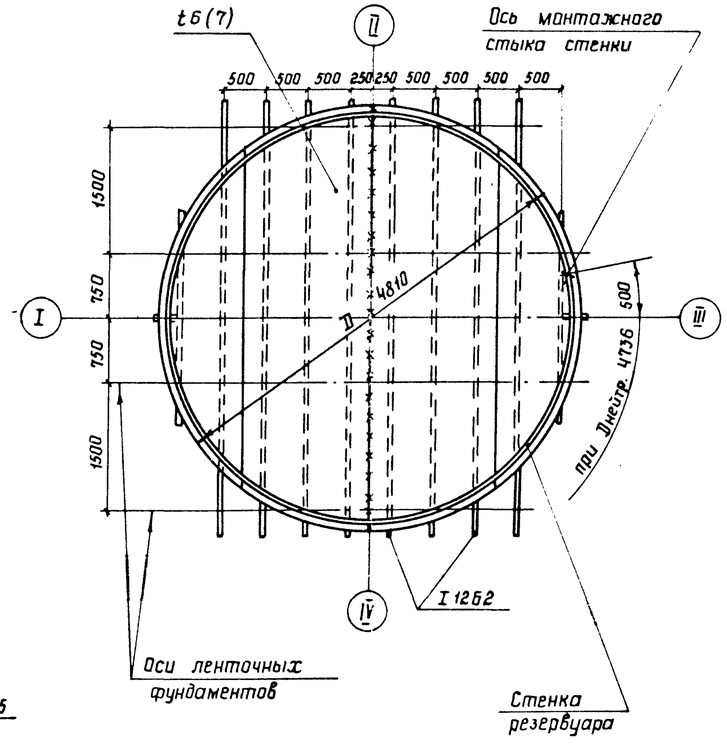
1-1



План крыши



План днища



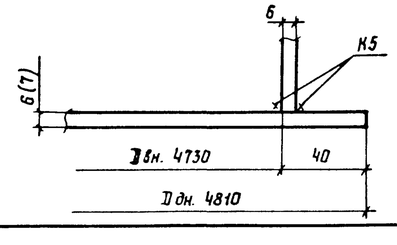


Таблица расхода стали

NN п/п	Наименование конструкции	Масса, т: для продуктов с плотностью 1,7 т/м³ и температурой 85°С	Масса, т: для продуктов с плотностью 1,92 т/м³ и темп. 50°С (без химзащиты)	Примечание
1	Днище	1,37	1,52	
2	Стенка	2,12	2,12	
3	Крыша приварная	1,42	1,42	Учтены крепления люка для погружного насоса
4	Люки Ду 800	0,65	0,65	
	Итого: с ~1% на сварные швы	5,56	5,71	

1. Материал конструкций смотреть в технической спецификации металла.

2. Изготовление и монтаж конструкции стенки производится методом рулонирования. Крыша собирается из 2 щитов. Днище монтируется из отдельных заводских картин.

3. 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.

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

5. На листе указаны данные для резервуара с плотностью продукта 1,7 т/м³ и температурой хранения 85°С; в скобках - для продукта с плотностью 1,92 т/м³ и температурой 50°С (без химзащиты).

Привязан:

Инв. N

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

705-5-018.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 50 м³, собираемый методом рулонирования.

Общий вид резервуара

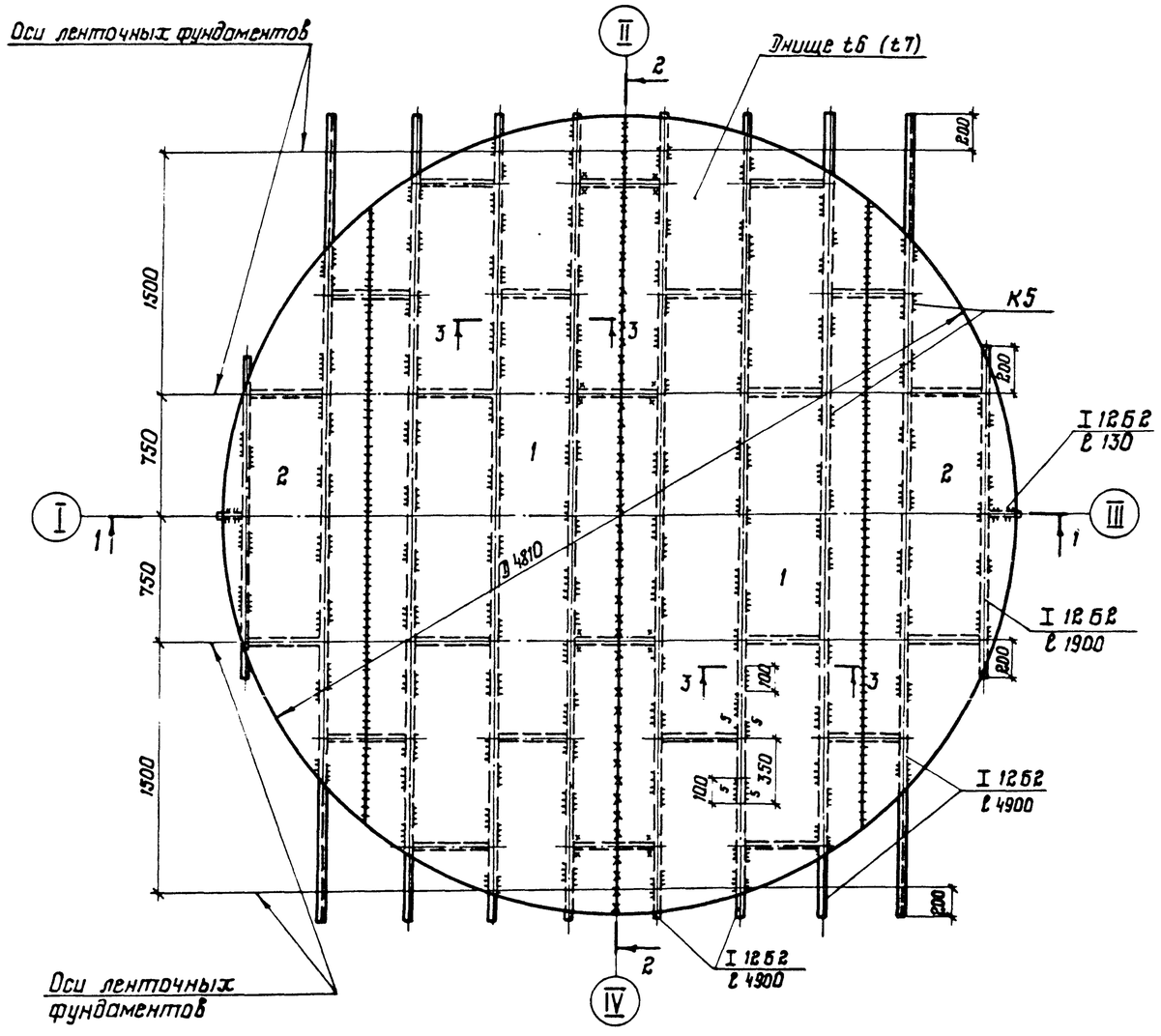
Стадия	Лист	Листов
РП	7	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

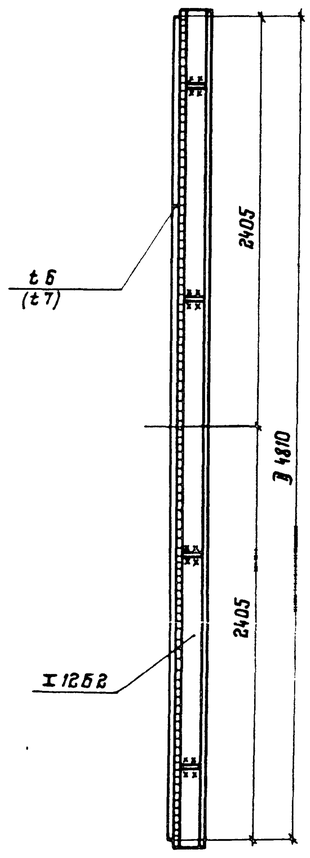
С подлинным верно: Опарина Типовые проектные решения 705-5-018.86

Инв. N подл. 33965 | Подпись и дата | Взам. инв. N

План днища

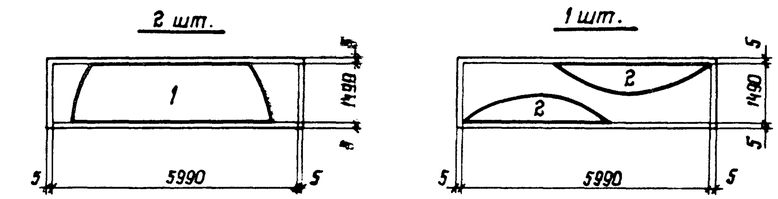


2-2

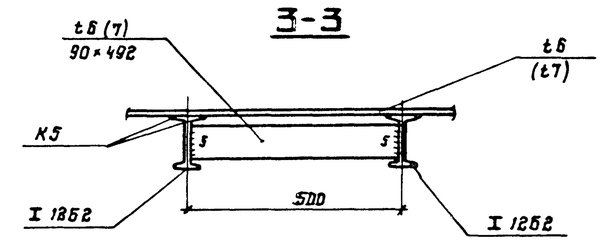


Раскрой днища из листов

1500 × 6000 × 6 (7)



3-3



1. Масса днища с балками – 1,37т (1,52т)

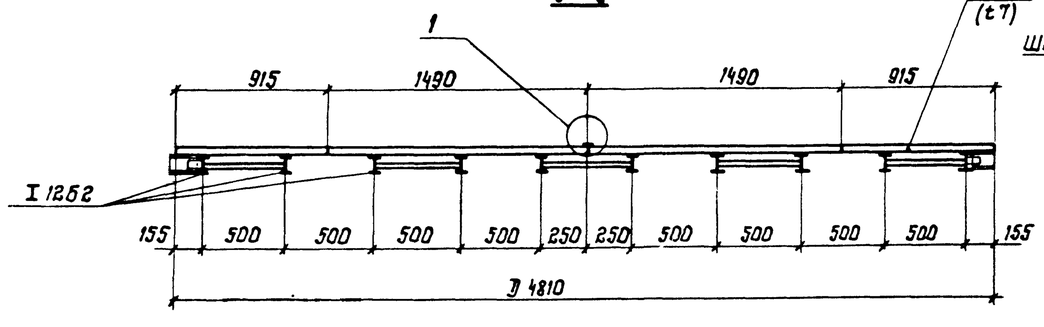
2. Сварку листов днища производить двусторонней автоматической сваркой плотнострочными швами с полным проваром по толщине свариваемого металла.

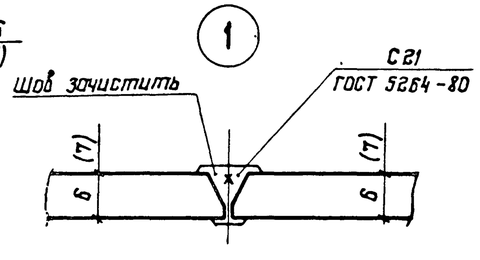
3. Кромки листов „свариваемых встык, должны быть обработаны простружкой или обрезаны на гильотинных ножницах. Обработка листов должна производиться с допуском ± 1мм.

4. Днище состоит из 2х заводских картин.

5. На листе указаны данные для резервуара с плотностью продукта 1,1 т/м³ и температурой хранения 85°С. В скобках – для хранения продукта с плотностью 1,92 т/м³ и температурой 50°С (без химзащиты).

1-1





Привязан:				705-5-018.86 КМ			
			Нач отд.	Томлинг			
			Н.контр.	Лизункова	Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 50м³, собираемый методом рулонирования	Стадия: РП	Лист: 8 / Листов:
			Гл.констр.	Максимец			
			Гл.инж.пр.	Оларина			
			Рук груп.	Оларина	Днище	ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова	
Инв. № 339654			Проверил	Лизункова			
			Исполнил	Федорова			

Альбом I

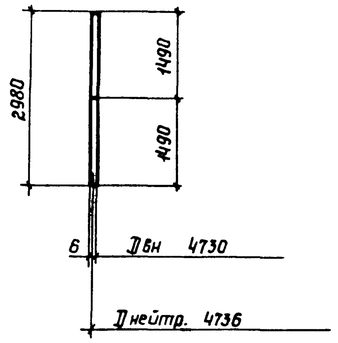
С подлинным верно: Оларина Г.Н.

Типовые проектные решения 705-5-018.86

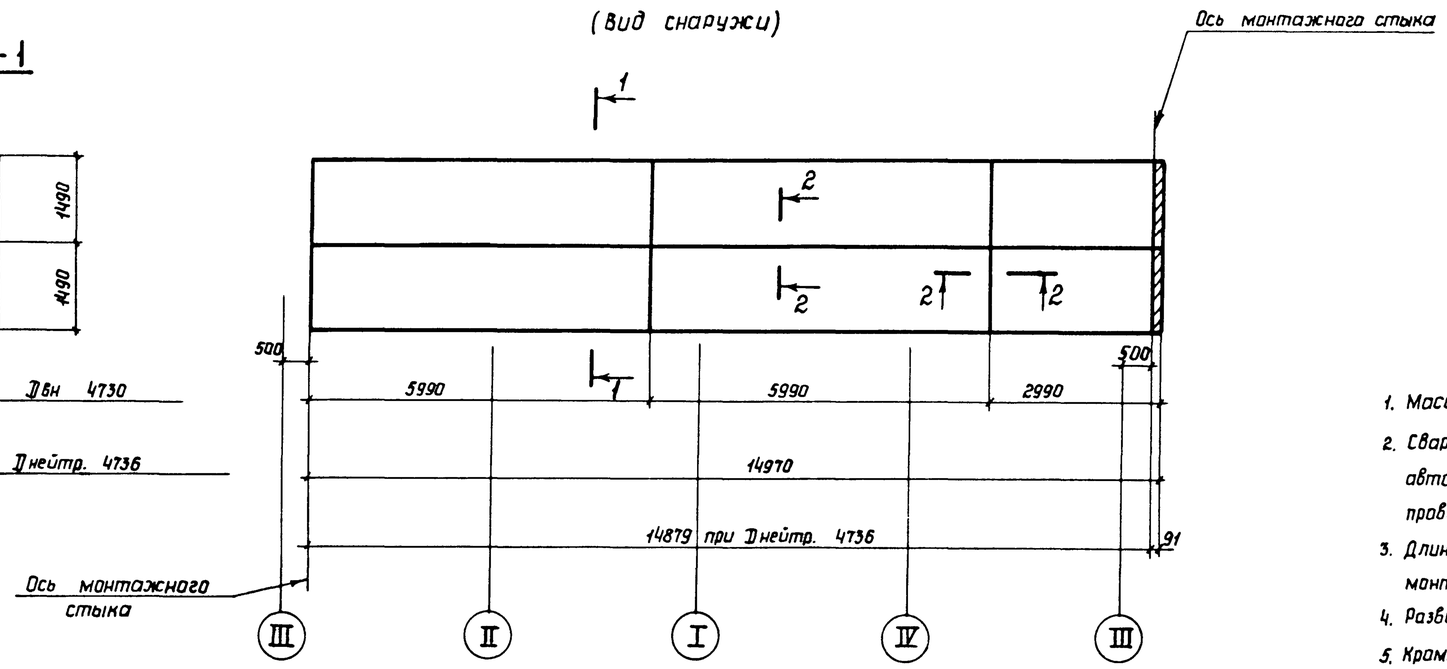
Инв. № подл. 339654 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Альбом I

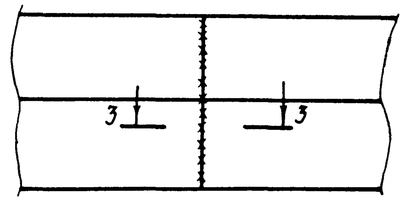
1-1



Развертка стенки
(вид снаружи)

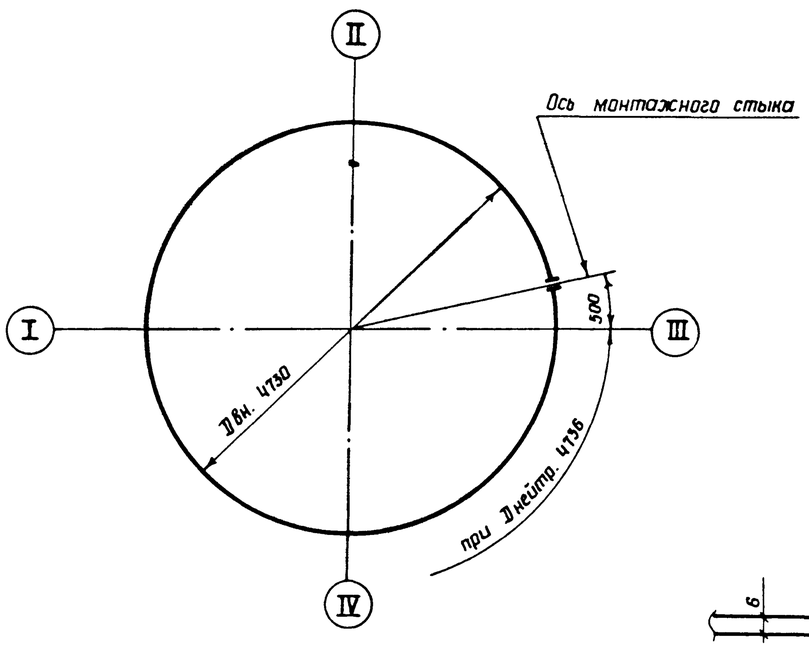


Монтажный стык

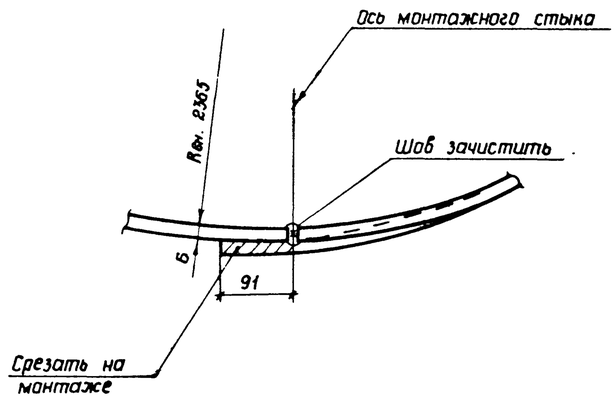


1. Масса стенки - 2,12 т
2. Сварку листов полотнища производить двусторонней автоматической сваркой плотнопрочными швами с полным проваром по толщине свариваемого металла.
3. Длина полотнища дана с припуском для образования монтажного стыка.
4. Разворачивание рулона на монтаже производить по часовой стрелке.
5. Кромки листов обработать простружкой, допуски на отклонение от линейных размеров принимать по таблице 8 СНиП III-18-75.
6. Разделку кромок под монтажный шов производить по альбому II „Технология монтажа и сварки резервуаров."
7. Вертикальные стыки стенки не должны совпадать со стыками днища и крыши на 200 мм.
8. Монтажный шов просветить рентгеном по всей длине.
9. На листе указаны данные для резервуара с плотностью продукта 1,7 т/м³ и температурой хранения 85°С, с плотностью продукта 1,92 т/м³ и температурой хранения 50°С (без химзащиты).

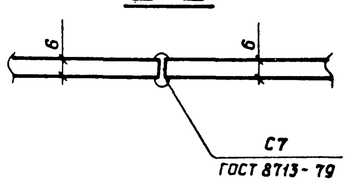
Схема расположения монтажного стыка



3-3



2-2



Привязан:				705-5-018.86 КМ			
			Нач. отд	Томлинг	Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 50 м³, сооружаемый методом рулонирования	Стадия	Лист	Листов
			Н. контр.	Лизункова		РП	9	
			Гл. констр	Максимец				
			Гл. инж. пр	Опарина				
			Рук. бриг.	Опарина	Стенка	ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова		
Инв. № 339654			Проверил	Лизункова				
			Исполнил	Федорова				

Инв. N подл. 339654 | Подпись и дата | Взам. инв. N

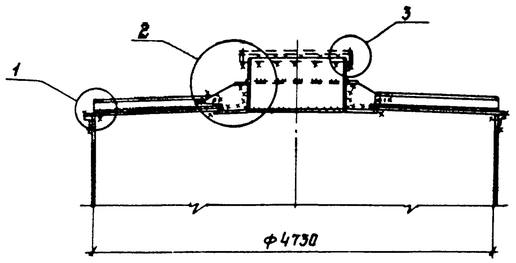
С подлинным верно: Опарина

ГИП Опарина

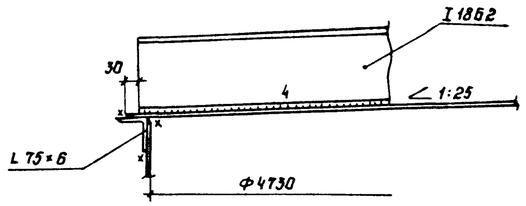
Типовые проектные решения 705-5-018.86

Альбом I

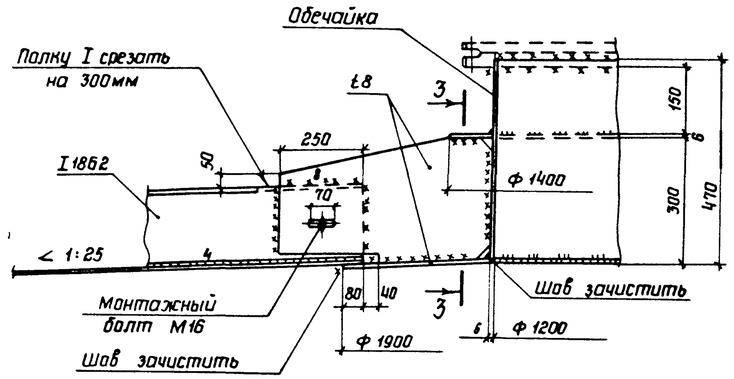
1-1



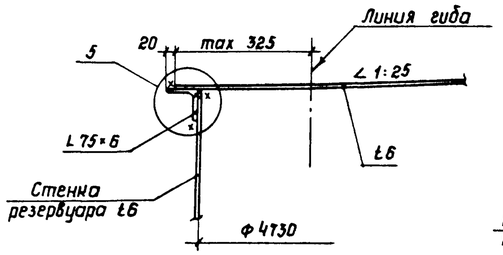
1



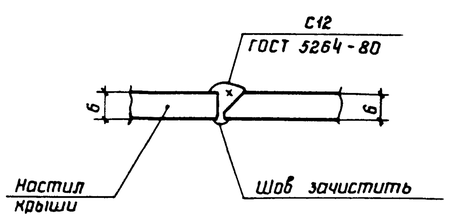
2



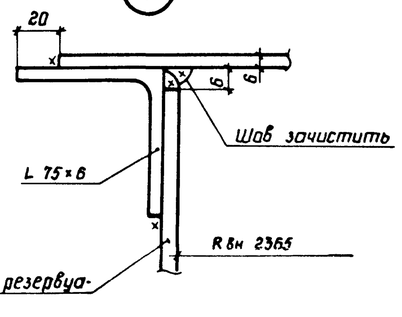
2-2



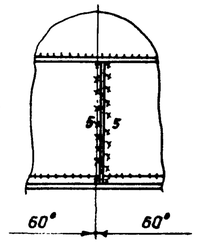
4-4



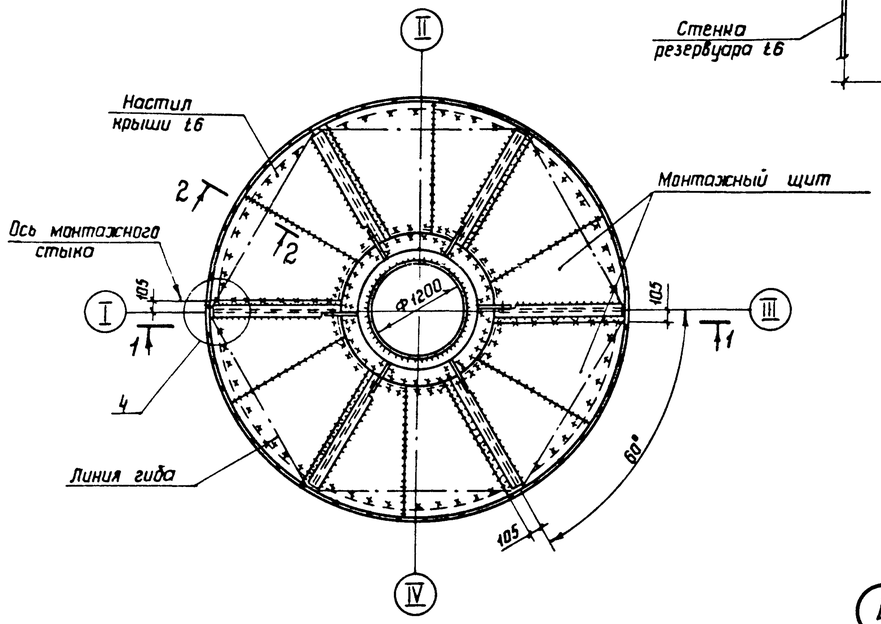
5



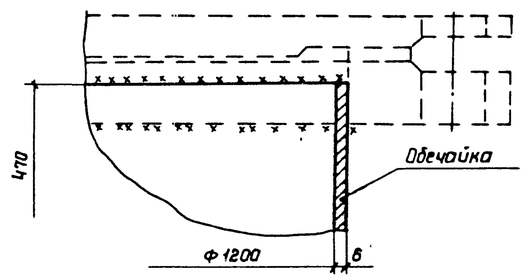
3-3



План крыши



3



1 Масса крыши – 1,32 т.

2 Крыша собирается и монтируется из 2х заводских щитов.

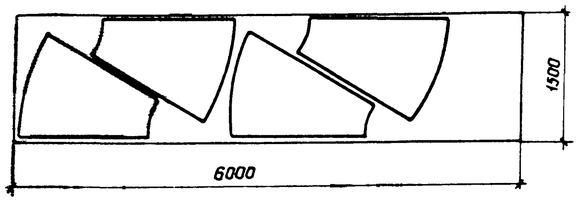
3 Материал конструкций указан в технической спецификации металла.

4 Сварку производить электродами типа Э42А.

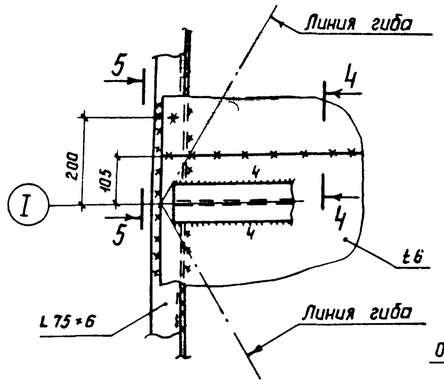
5 Все швы К6, кроме оговоренных.

6 Рассматривать совместно с листом 7.

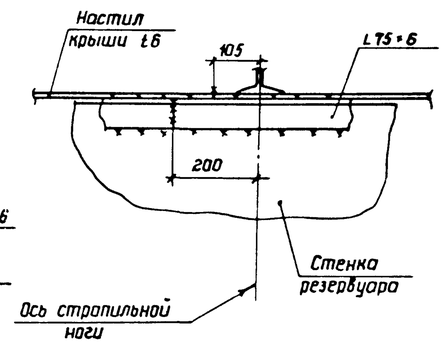
3 шт.



4



5-5



С подлинным верно: Опарина. ГИП Л. Опарина.

Типовые проектные решения 705-5-018.86

Инв.N подл.	Подпись и дата	Взам.инв.N
33565		

Привязан:

Инв.N

705-5-018.86 КМ

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

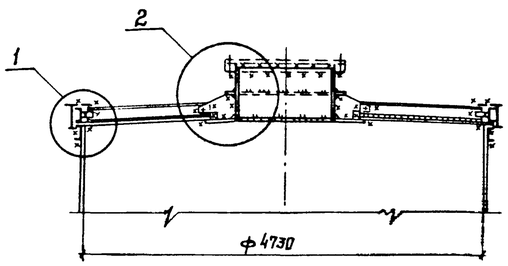
Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 50 м³, собираемый методом рулонирования.

Стадия	Лист	Листов
РП	10	

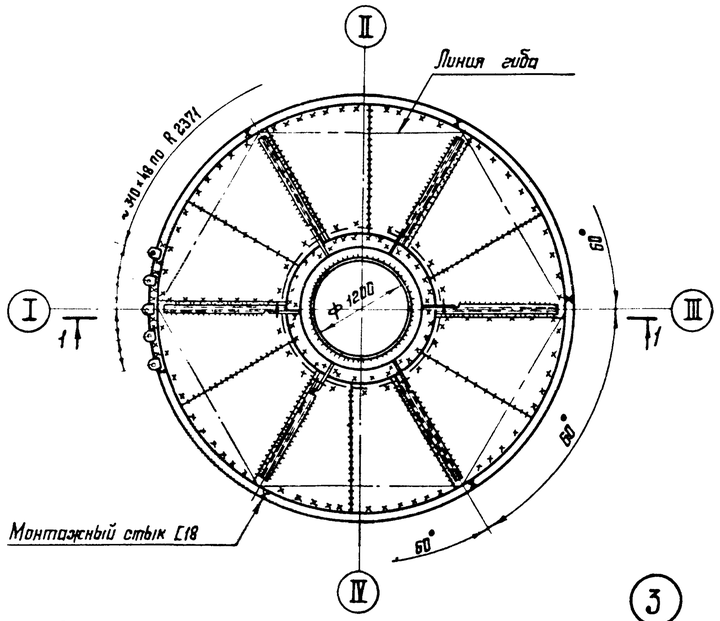
Крыша резервуара приварная

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

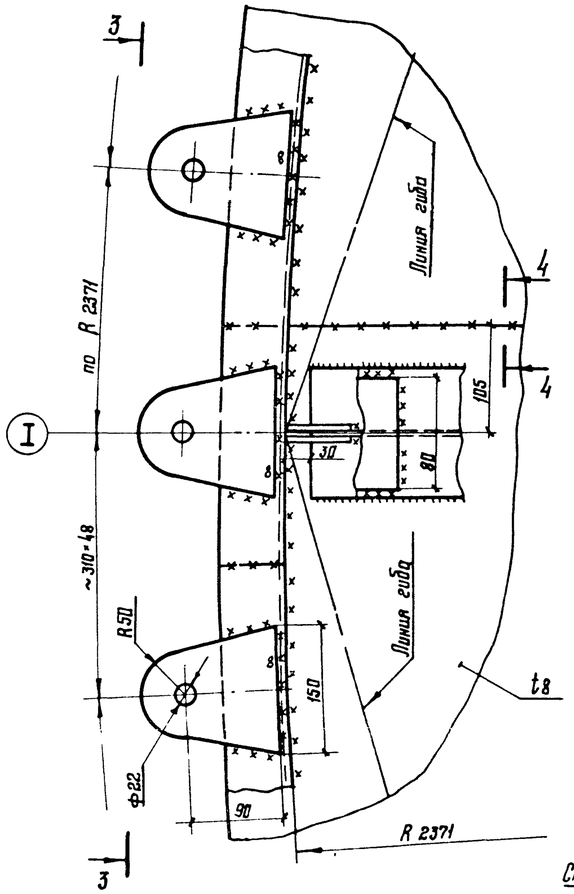
1-1



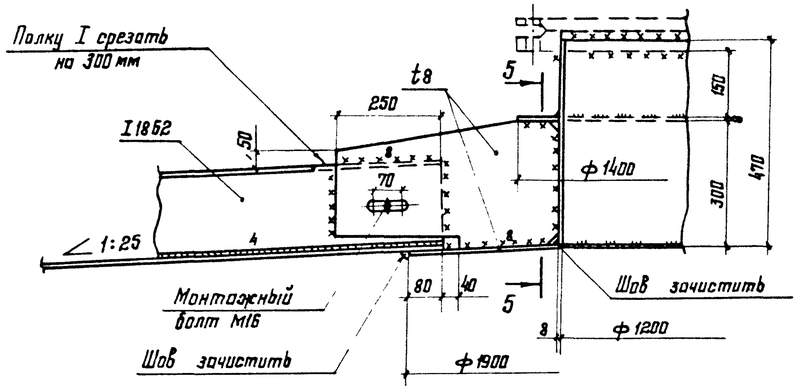
План крыши



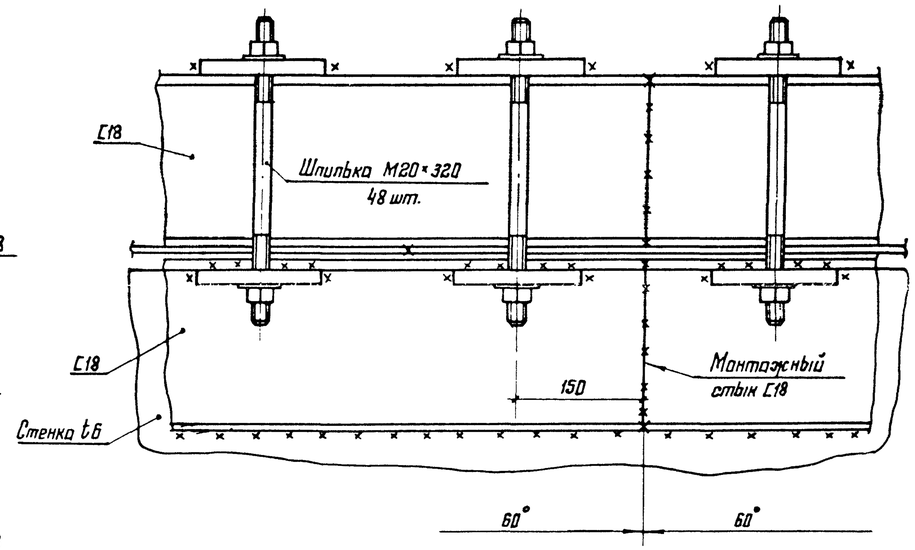
2-2



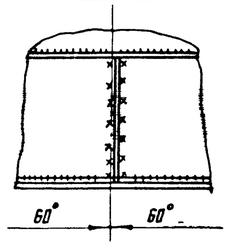
2



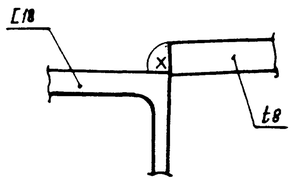
3-3



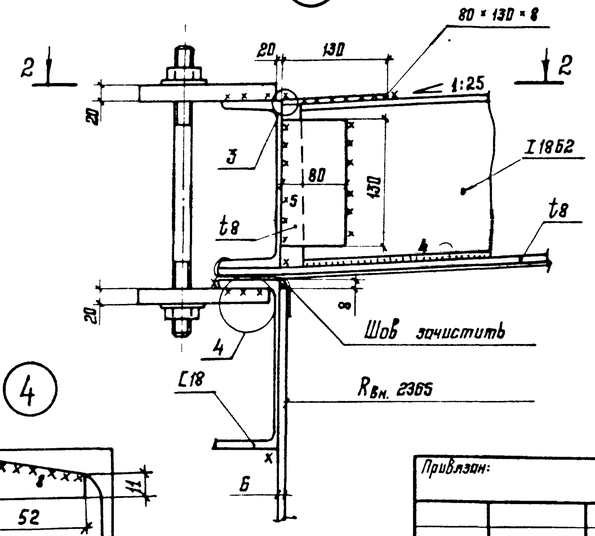
5-5



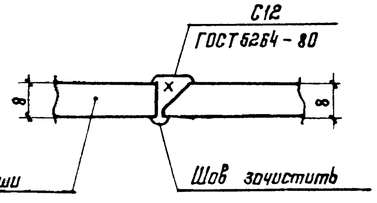
3



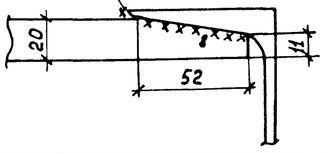
1



4-4



4



1. Масса крыши – 2,30 т.
2. Крыша собирается и монтируется из 2х 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 листом 7.

Привязан:

Инв. № 339654

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

705-5-018.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для сжиженных химических продуктов объемом 50 м³, собираемый методом рулонирования

Крыша резервуара съёмная

Стадия	Лист	Листов
РП	11	

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

С подлинным верно: Опарина / Опарина /

Типовые проектные решения 705-5-018.86 . Альбом I

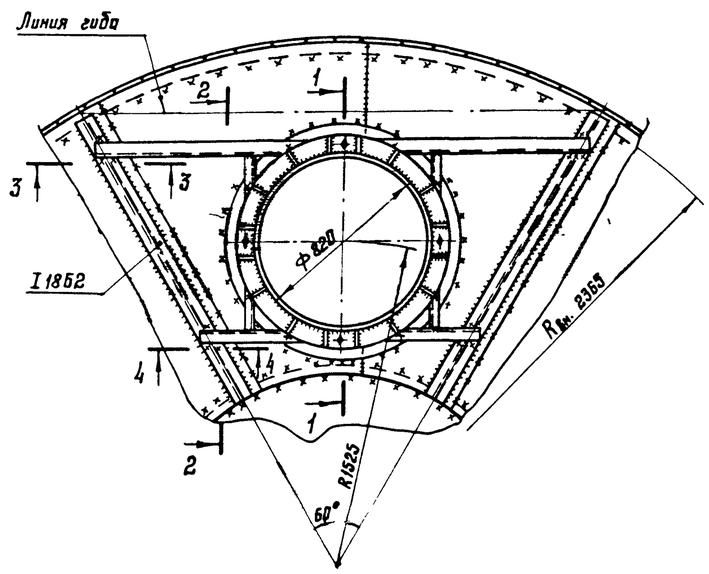
Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

Альбом I

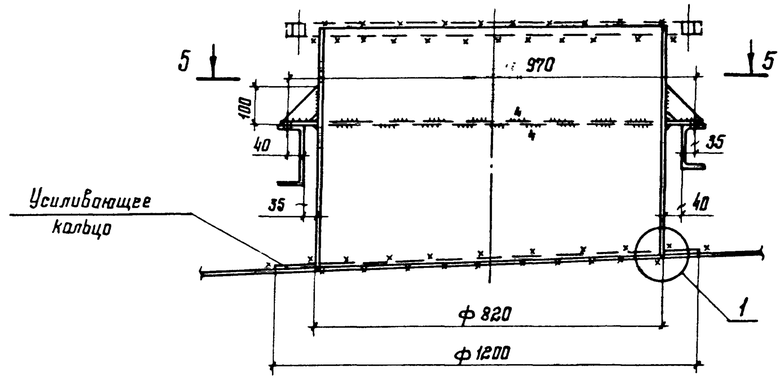
Опарина ГИП Опарина
решения 705-5-018.86

С подлинным верно:
Типовые проектные

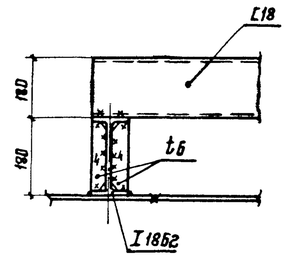
Крепление люка для погружного насоса



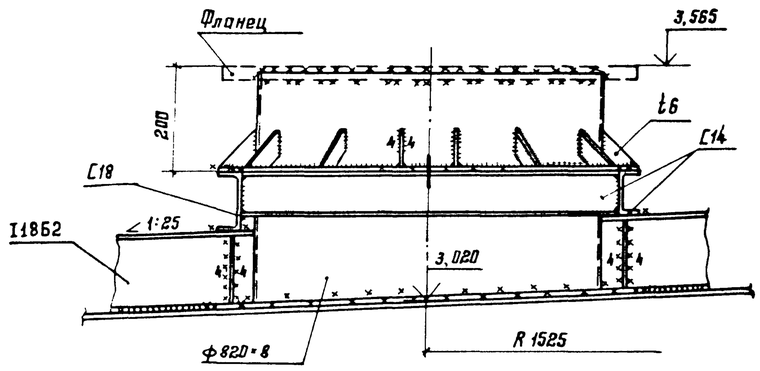
1-1



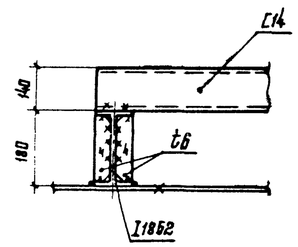
3-3



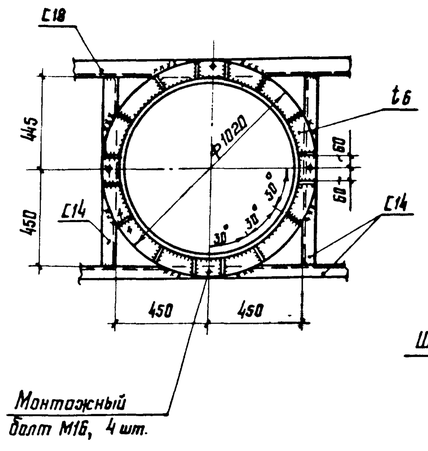
2-2



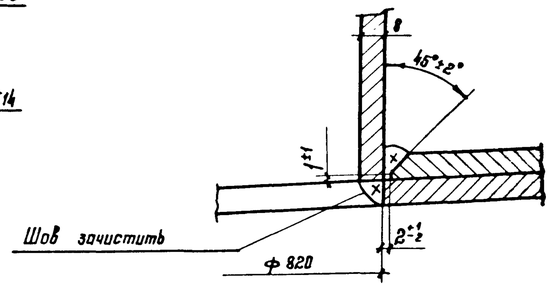
4-4



5-5 (повернуто)



1



1. Все сварные швы К6 мм.
2. Сварку производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-75.
3. Материал конструкций крепления люка смотреть в технической спецификации металла.
4. Патрубок с усиливающим кольцом дан на листе 15.
5. Масса конструкций крепления люка для погружного насоса – 101 кг.
6. Рассматривать совместно с листами 10; 11.

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

Привязан:

Инв. № 339654

705-5-018.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 50 м³, сооружаемый методом рулонирования

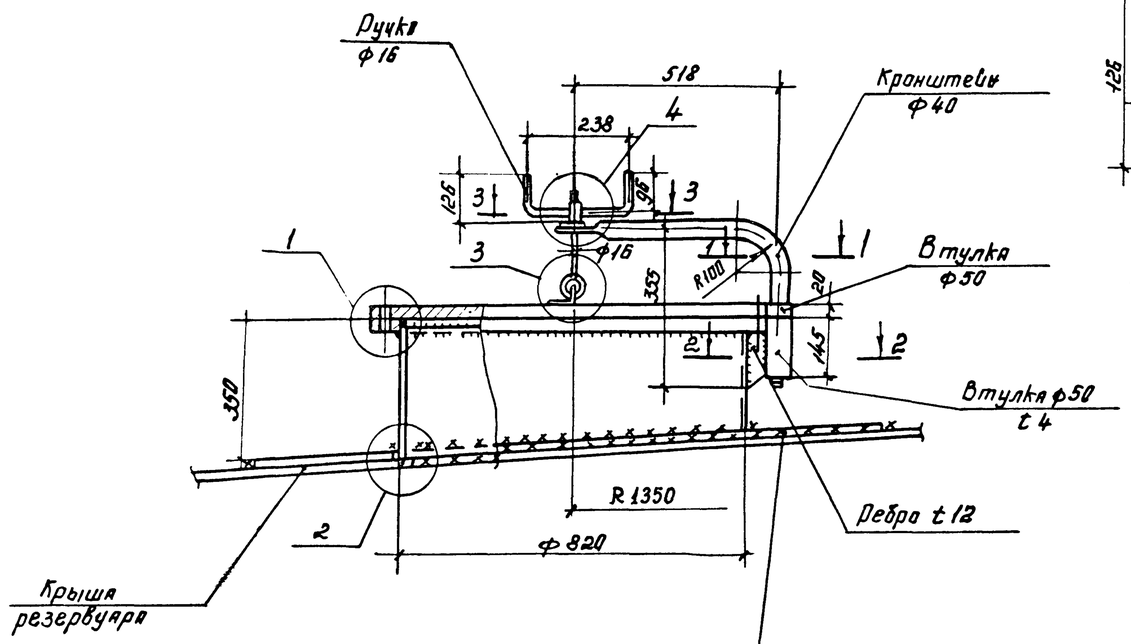
Крепление люка для погружного насоса

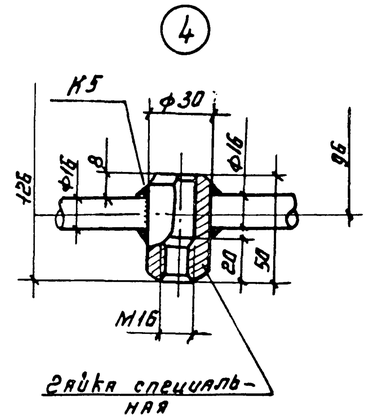
Стадия	Лист	Листов
РП	12	

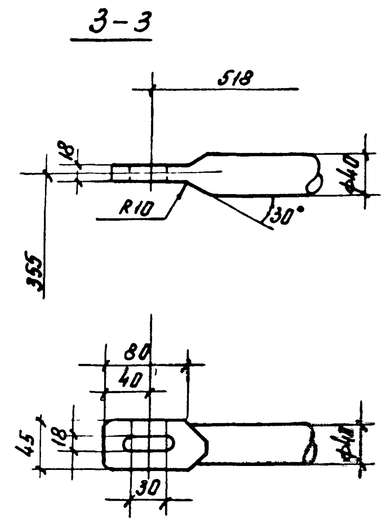
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

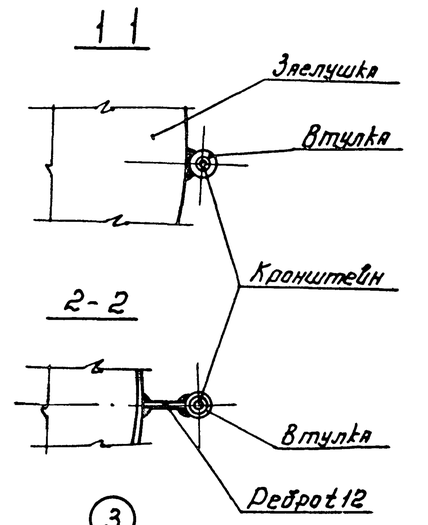
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл. 339654

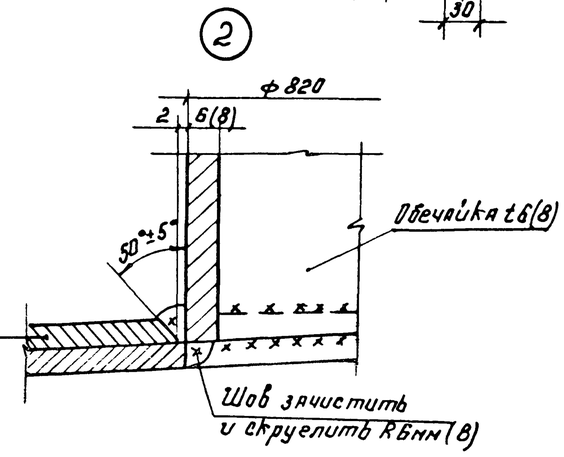
Н.И.

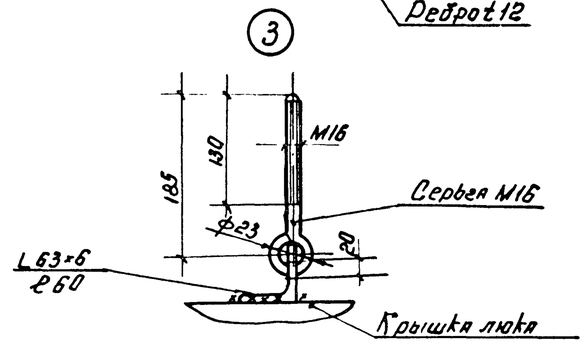


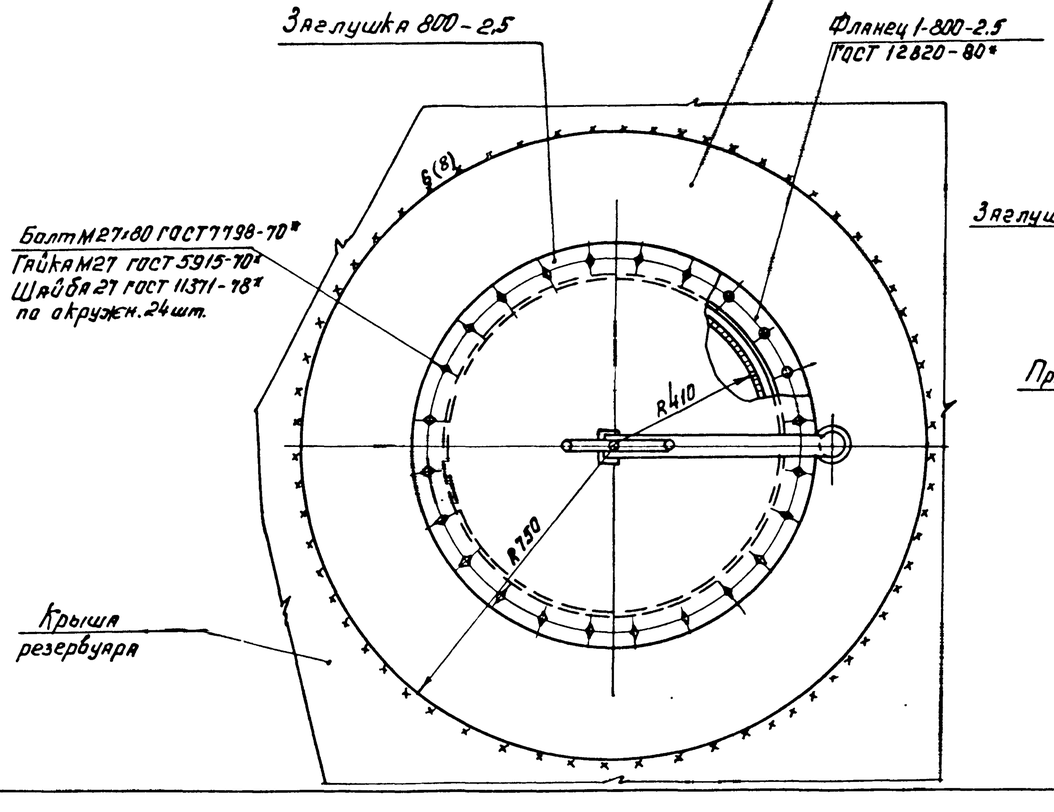


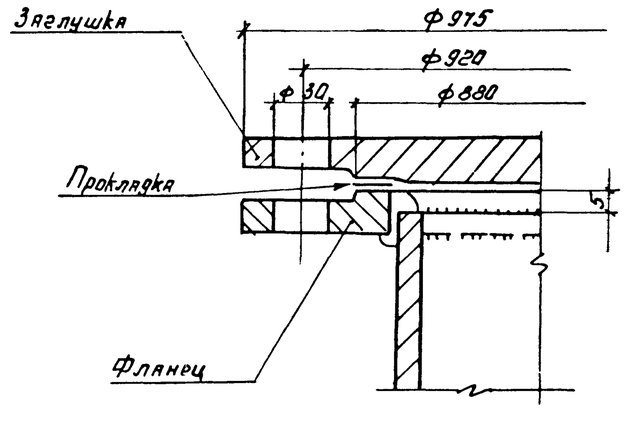












1. Усиливающее кольцо приваривается после приварки трубы люка к крыше резервуара и проверки этого шва на плотность.

2. Материал прокладки назначается в зависимости от сорта хранимого продукта.

3. Рассматривать совместно с листом 7.

4. На листе указаны данные для резервуара с приварной крышей. В скобках - для резервуара со съемной крышей.

5. Масса люка с усиливающим кольцом - 332 кг (365 кг)

Нач. отд.	Танлинг		705-5-018.86 КМ				
Н. контр.	Лизункова						
Гл. констр.	Максинец		Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 50 м³ собираемый методом рулонирования.	Стадия	Лист	Листов	
Гл. инж. пр.	Опарина			РП	13		
Рук. бриг.	Опарина						
Проверил	Мерзляк		Люк верхний Ду 800	ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова			
Исполнил	Бычков						

Привязан:

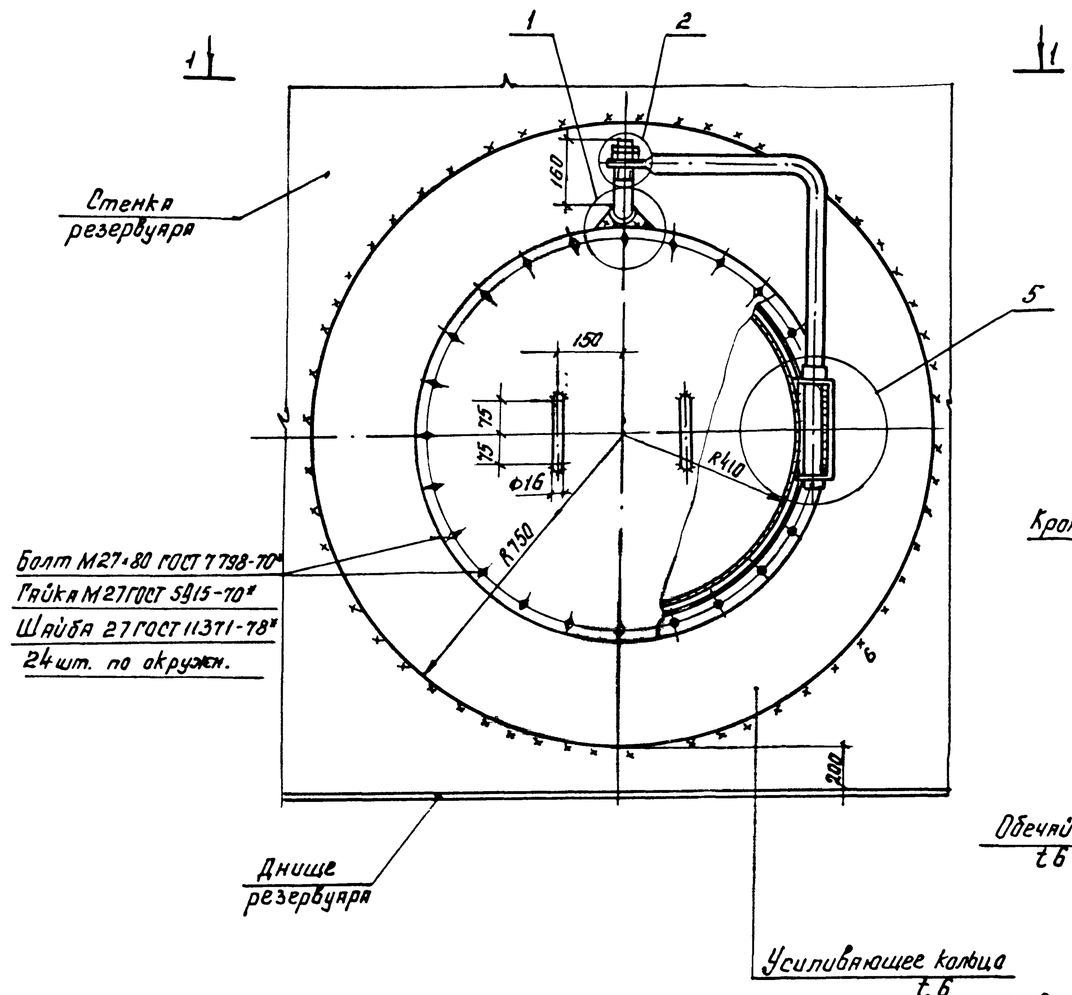
Инв. № 339654

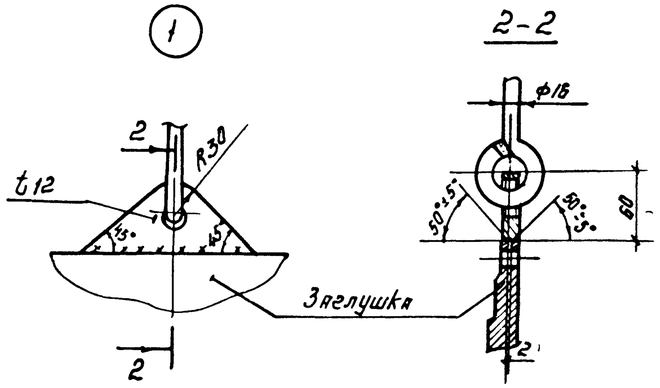
С подлинным верно: Опарина

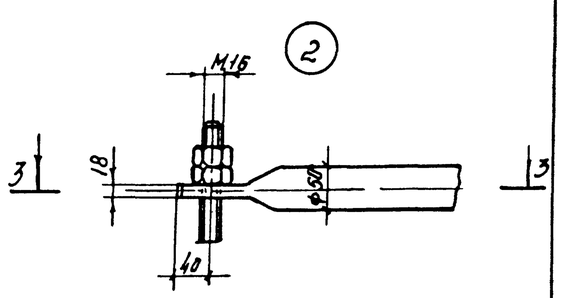
Типовые проектные решения 705-5-018.86

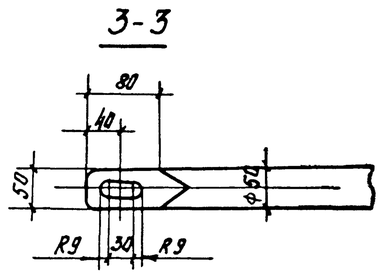
Альбом I

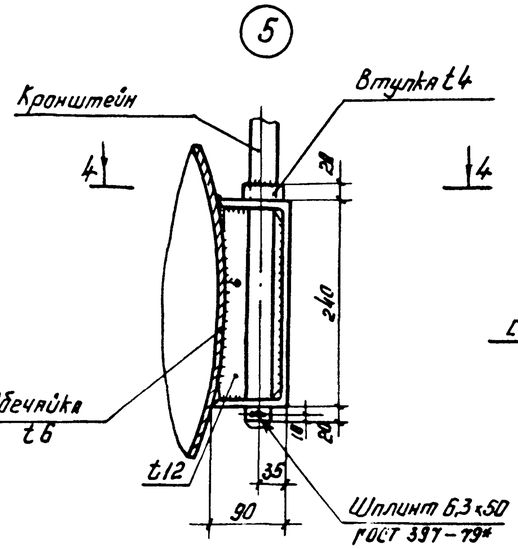
Инв. № подл. 339654 | Подпись и дата | Взам. инв. №

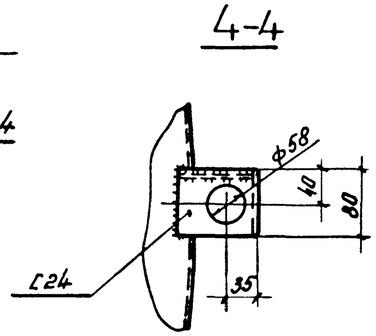




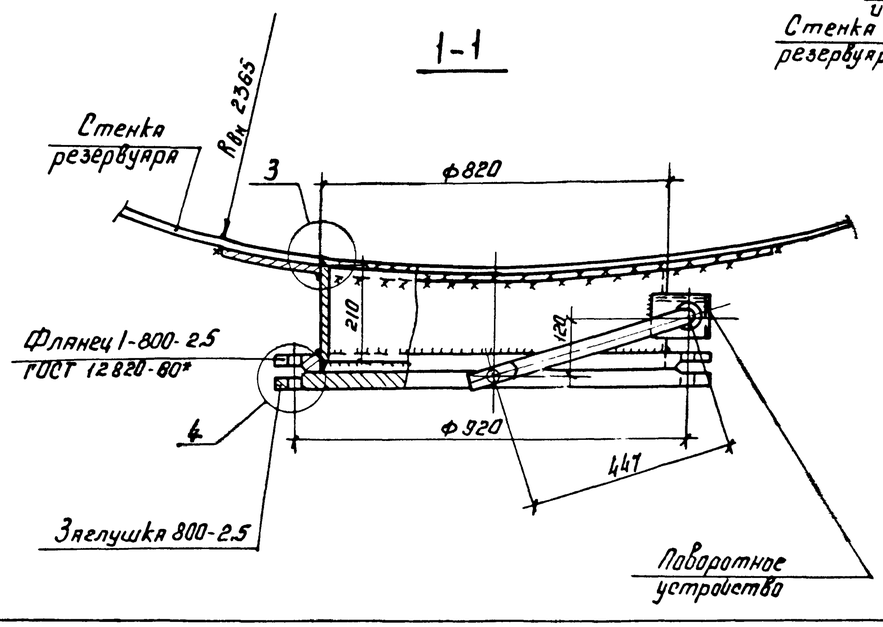


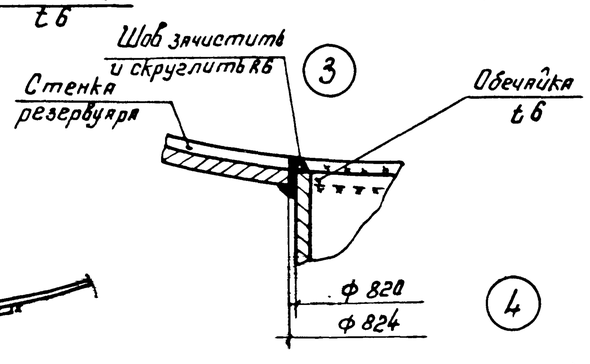


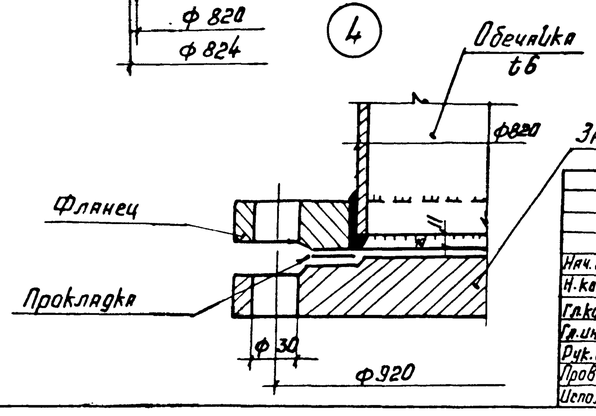




1. Усиливающий лист приваривается после приварки обечайки люка к стенке резервуара и проверки этого шва на плотность.
2. Материал прокладки назначается в зависимости от сорта хранимого продукта.
3. Рассматривать совместно с листом 7.
4. Масса люка с усиливающим кольцом – 318 кг.







Альбом I

Типовые проектные решения 705-5-018.86

С подлинным верно: Опарина

ГИП: Опарина

Инв. № подл. 339654 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Привязан:

Инв. №

Нач. отд.	Тамлине		705-5-018.86 КМ				
Н. контр.	Лизункова						
Гл. констр.	Максимец		Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объёмом 50 м³ собираемый методом руланирования	Стадия	Лист	Листов	
Гл. инж. пр.	Опарина			РП	14		
Рук. брис.	Опарина						
Проверил	Мерзляк		Люк нижний Ду 800	ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова			
Исполнил	Бычков						

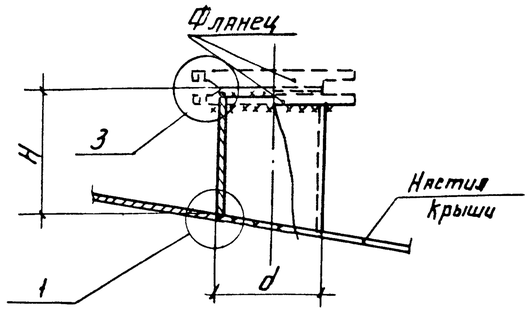
Штуцера, расположенные на крыше

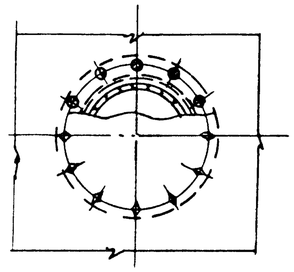
№ п/п	Наименование штуцера	Условный проход, мм	Условное давление в кгс/см²	Принятое сечение штуцера, мм	d мм	H мм min	D мм	Масса штуцера в кг (1шт)	Кол-во штуцеров, шт.	Марка металла
1	штуцер выхода среды	150	6	ф159×6	159	150	—	4	принять при привязке проекта к конкретным условиям	ВСт3сп5 ГОСТ380-71*
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	6	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		ВСт3пс6 ГОСТ380-71*
4		175		ф180×6	180	150	—	2,8		ВСт3сп5 ГОСТ380-71*
1	штуцер резервный	50	6	ф57×6	57	150	—	1,3	при привязке проекта	—"—
2		100		ф114×5	114	150	—	2,2		ВСт3пс6 ГОСТ380-71*
3		150		ф159×6	159	150	—	4,0		ВСт3сп5 ГОСТ380-71*
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		—"—

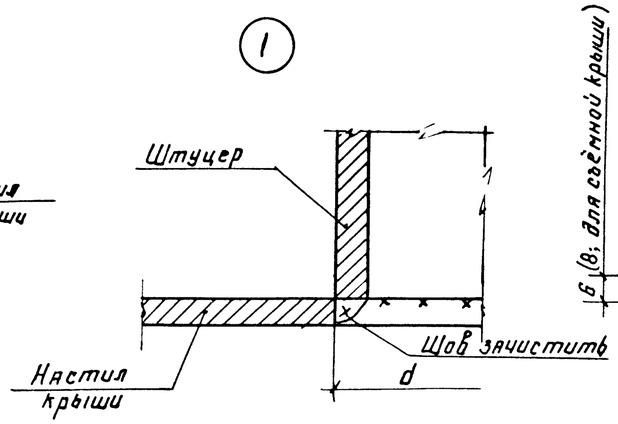
Альбом I

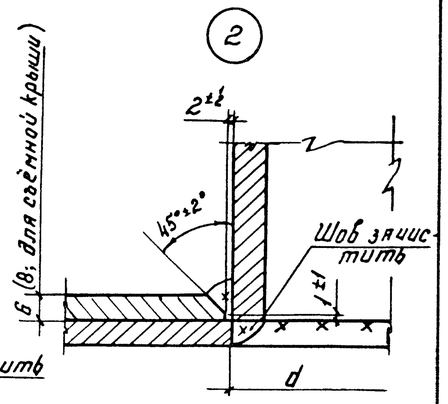
Типовые проектные решения 705-5-018.86

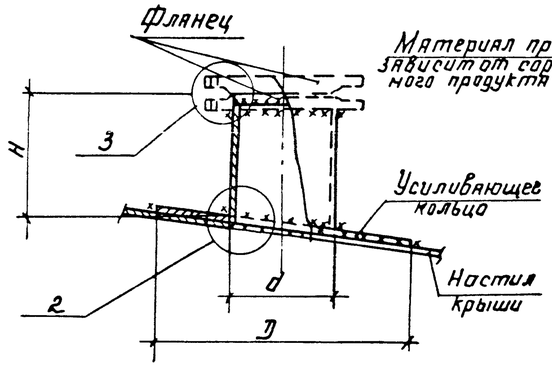
С подлинным верно: Опарина / ГИП: Опарина /

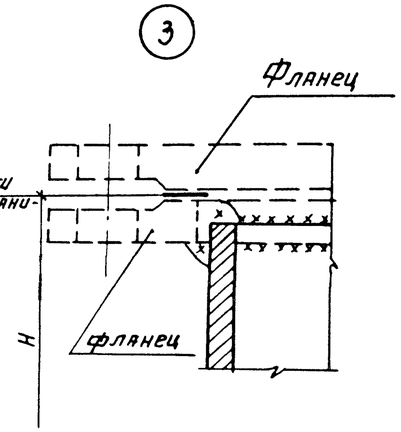


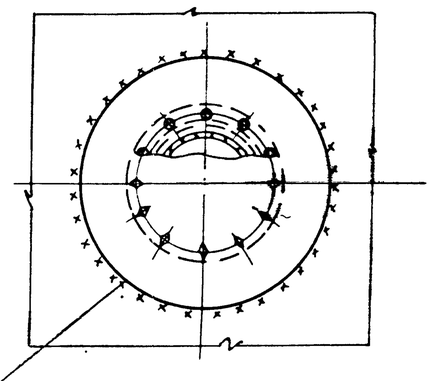












К6 по периметру

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 листовой стали.

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

5. Рассматривать совместно с листами 7; 16.

Нач. отд.	Топлинг		
Н. контр.	Лизункова		
Гл. констр.	Чаконец		
Гл. инж. пр.	Опарина		
Рук. брига	Опарина		
Проверил	Нерзляк		
Исполнил	Лактюхина		

Привязан

Инв. № 339654

705-5-018.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объёмом 50м³, собираемый методом руланирования

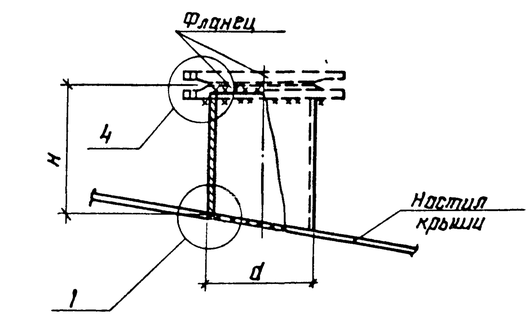
Стадия	Лист	Листов
РП	15	

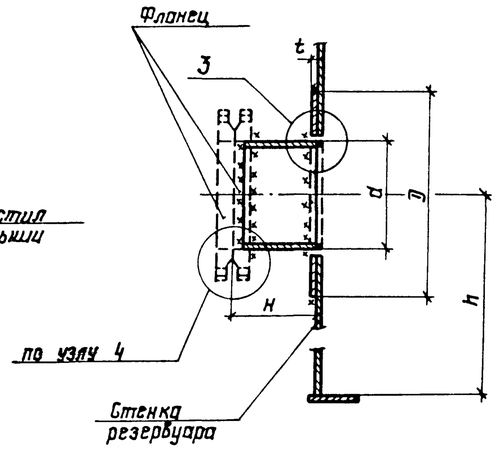
Штуцера на крыше

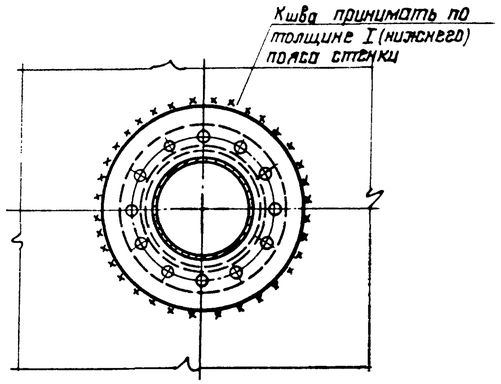
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова.

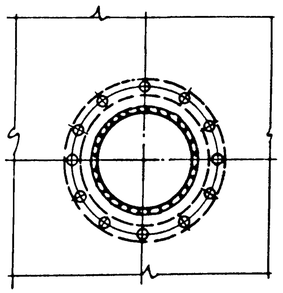
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

339654

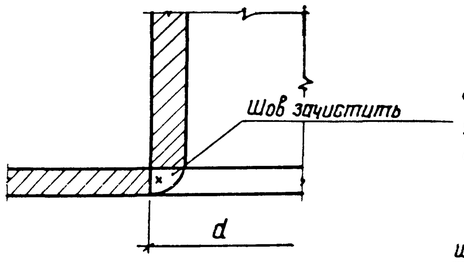


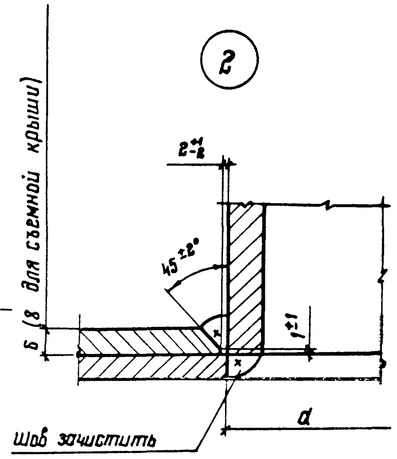


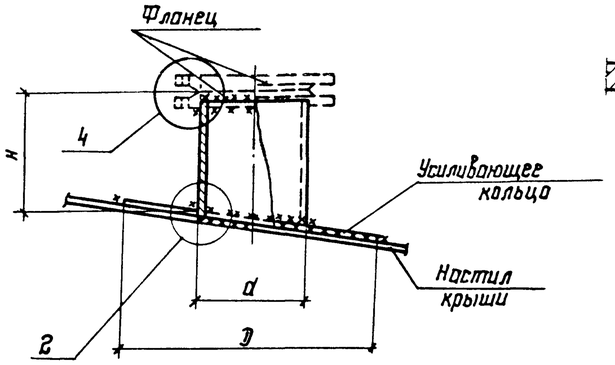




1

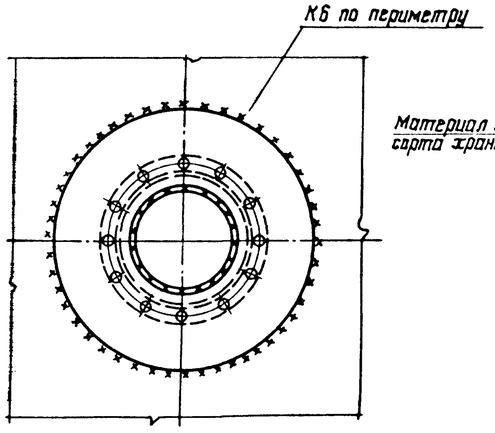


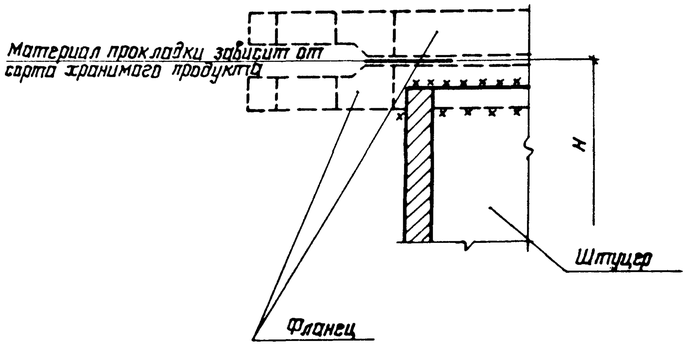


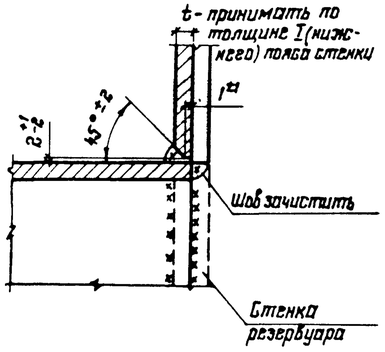


4

3







Штуцера, расположенные на крыше

№ п/п	Наименование штуцера	Условный проход мм	Условное давление кгс/см²	Принятое сечение штуцера мм	d мм	H мм min	D мм	Масса штуцера в кг (1шт)	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		Вст3сп6 ГОСТ 380-71
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	— " —

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 (t 6 мм)	h, мм	Масса штуцера, кг	Кол-во штуцеров шт.
1	Штуцер бокового отражения 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

Альбом I

705-5-018.86

С подлинным верно: Опарина

Типовые проектные решения

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

Привязан:

Инв. № 339654

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

705-5-018.86 КМ

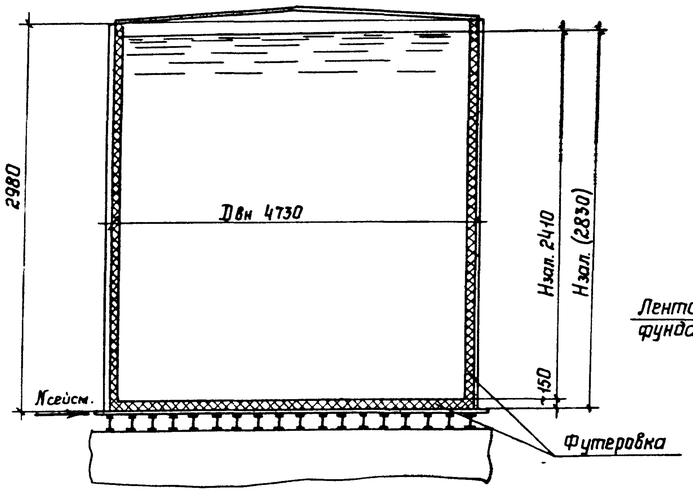
Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 50 м³, собираемый методом рулонирования

Штуцера на крыше и в стенке.

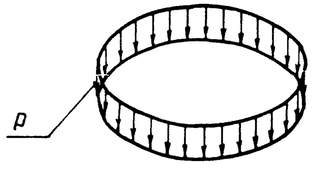
Стадия	Лист	Листов
РП	16	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Альбом I

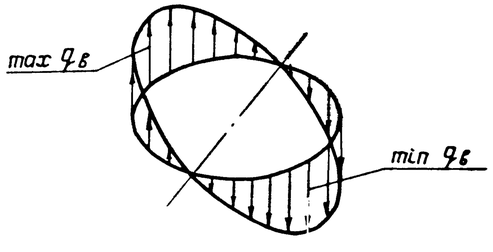


Равномерно-распределенная нагрузка по контуру стенки резервуара

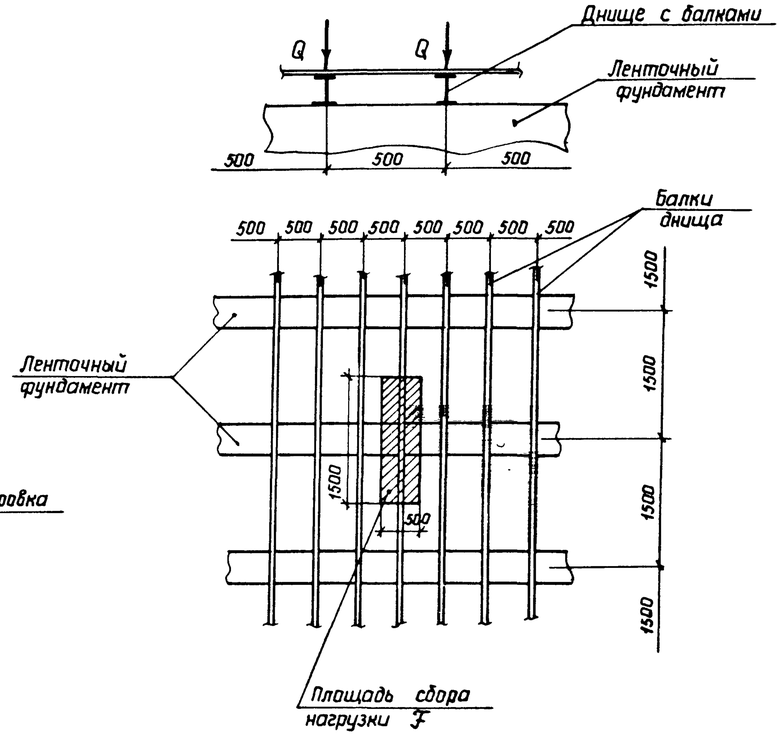


$p = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5$

Кососимметричная нагрузка от ветра по контуру стенки резервуара

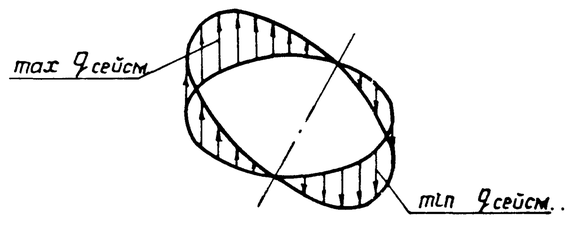


Нагрузка на фундамент, передающаяся через балки днища



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 собств. веса конструкций резервуара + сейсмическая сила от веса продукта

Таблица нагрузок

NN п/п	Наименование нагрузок	Един. измер.	Нормат. нагрузка	Коэф. перегр.	Расчетная нагруз.	Примечан.
1	Собственный вес резервуара	кН	47,9 / 47,9	1,05	50,3 / 47,9	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	$т/м^3$	1,7 / (1,92)	1,0	1,7 / (1,92)	
8	Сейсмичнасть	балл	—	—	7	

Расчетные нагрузки

P_1 = 3,3 кН/м – нагрузка от массы резервуара по периметру стенки;
P_2 = 1,8 кН/м – погонная нагрузка от снега;
P_3 = 1,8 кН/м – погонная нагрузка от изоляции на стенке;
P_4 = 14,9 кН/м – погонная нагрузка от футеровки у стенки;
P_5 = 9,6 кН/м – погонная нагрузка от погружного насоса на стенку;
$q_в$ = ± 0,8 кН/м – погонная нагрузка от ветра;
$q_{сейсм.}$ = ± 3,2 кН/м – погонная нагрузка от сейсмических сил;
q_1 = 41,0 (54,3) кПа – распределенная нагрузка от массы продукта;
q_2 = 5,0 кПа – распределенная нагрузка от футеровки;
q_3 = 0,8 (0,9) кПа – распределенная нагрузка от массы днища и балок;
Q = 33,1 кН (41,4) – сосредоточенная нагрузка на ленточный фундамент;
$N_{сейсм.}$ = 34 кН – горизонтальное усилие от сейсмической нагрузки

В скобках указаны нагрузки для продукта плотностью 1,92 $т/м^3$ (без химзащиты)

Настоящий чертеж является заданием на проектирование фундаментов под резервуар с приварной крышей.

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

Привязан:

Инв. N 33623

705-5-018.86 КМ

Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 50 м³, сооружаемый методом руланирования

Стадия	Лист	Листов
РП	17	

Нагрузки на фундамент

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

С подлинным верно: Опар- ГИП Опарина
Типовые проектные решения 705-5-018.86

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N