

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

705-5-020.86

РЕЗЕРВУАР СТАЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ
ДЛЯ АГРЕССИВНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ
ОБЪЕМОМ 100 м^3 ,
СОБИРАЕМЫЙ МЕТОДОМ РУЛОНИРОВАНИЯ

АЛЬБОМ I

КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

					Проект.	

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

705-5-020.86

РЕЗЕРВУАР СТАЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ
ДЛЯ АГРЕССИВНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ
ОБЪЕМОМ 100 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. (из ТПР 705-5-018.86)
- Альбом III Приспособления для монтажа резервуаров
объемом 50, 80, 100, 200, 320, 500 м³. (из ТПР 705-5-018.86)
- Альбом IV Сметы.

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

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

СОГЛАСОВАНЫ
ПИ Проектхимзащита

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА

mfimov

Кузнецов В.В.

Onaps-

Опарина Р.И.

Ш

Шевяков В.Л.

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН
В ДЕЙСТВИЕ МИНИСТЕРСТВОМ ПО
ПРОИЗВОДСТВУ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Письмо №25-128 от 22 мая 1986 г.

		Проблем:	
Дата:			
Имя:			
№:			

ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Общие указания

Типовые проектные решения стального вертикального резервуара для агрессивных химических продуктов объемом 100 м³, собираемого методом ручного обваривания, выполнены по разделу VII Сводные 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 негорючих химических продуктов предназначен для промышленности по производству минеральных удобрений и других отраслей, работающих с аналогичными продуктами.

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

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

Для обслуживания штыцеров и люков-пазов 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 опорах.

Внутренняя антикоррозионная защита должна разрабатываться специализированной организацией по привязке проекта решений. Проектные решения разработаны при участии институтов "Дипрохим", "Прокхимзащита" и "НИИЦИСтальконструкция".

Основные расчетные положения, принятые при проектировании и показатели резервуара

- 1. Плотность продукта - до 1,7 т/м³ (t 85°C) до 1,92 т/м³ (t 50°C)
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. Расчетная температура наружного воздуха - минус 40°C и выше. (климатические районы строительства IIа; IIб)

- 8. Теплоизоляция на стенке - 0,45 Па
9. Сейсмичность района строительства - 7 баллов
10. Диаметр резервуара - 5,70 м
11. Высота стенки резервуара - 4,47 м
12. Максимальная высота налива продукта - 4,25 м
13. Полезный объем (Кпол = 0,95) - 108 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 требованиям высоты налива продукта во избежание разрушения крыши при сейсмическом толчке.
За отметку 0,00 принят верх крайки днища у стенки.
Материал стальных конструкций

1. Для изготовления конструкций резервуара должна применяться сталь ВСтЗсп5-1 для сварных конструкций по ТУ 14-1-3023-80; ВСтЗсп5, ВСтЗкп2 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 изготавливаться на заводе. Стенка резервуара изготавливается в виде палатнища и транспортируется к месту монтажа свернутой в рулон. Стенка резервуара изготавливается одним палатнищем. Набарачивание палатнища стенки производится на шахтную лестницу или на специальные каркасы для набарачивания. При изготовлении палатнища стенки все заводские стальные соединения должны выполняться встык. Кромки листов для изготовления палатнища должны обрабатываться протражкой или абразивом на гильотинных ножницах.

Типовые проектные решения 705-5-020.86 Албам I

Table with 3 columns: лист, Наименование, Примечание. Rows 1-17 detailing technical specifications and drawings for the tank.

ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Table with 3 columns: Обозначение, Наименование, Примечание. Row 1: КМ Конструкции металлические, Албам I

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

705-5-020.86 КМ

Summary table with columns for drawing details, including drawing name, sheet numbers, and project name (Общие данные (начало)).

Альбом I
705-5-020.86
Милые проектные решения

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

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

Днище из листов 1500*6000мм на заводе укрупняется в два отработочных элемента.

Установка и приварка балок к днищу производится на заводе.

В проектных решениях дано два варианта крыши: приварная и съёмная. 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, съёмной - 8мм. Отработка крыши с завода производится укрупнёнными элементами.

Для удобства нанесения защитных антикоррозионных лакокрасочных элементов крыши вынесены наружу.

В соответствии с ГОСТ 12.3.016-79 резервуар снабжается 2-мя стационарными люками. Расположение их определяется при привязке проектных решений. Вертикальные сборные 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", 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 приёмки работ" ГОСТ 12.3.005-75 "Работы окрасочные. Общие требования безопасности", ГОСТ 12.3.016-79 "Антикоррозионные работы при строительстве. Требования безопасности".

Все монтажно-сборочные работы следует выполнять по альбому II "Технология монтажа и сборки резервуара" данных проектных решений. Изготовление и монтаж конструкций, условия приёмки и допуски в построенном резервуаре после испытаний на прочность и плотность сварочных соединений должны удовлетворять требованиям ГОСТ 23118-78 "Конструкции металлические строительные". СНиП III-18-75 "Металлические

конструкции" ГОСТ 36-101-83 "Основные требования к конструкциям 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

№ п/п	Наименование показателя	Допуск
1	Отклонение образующих стенки резервуара от вертикали в пределах поясов до заливки и после заливки №№ поясов, при высоте их 1500 мм: нижний; I II III	±10 ±10 ±15
2	Максимальное искривление оболочки по образующей и кольцевому очертанию, измеряемое шаблоном длиной 1500мм	не более 15мм
3	Отклонение от горизонтали наружного контура готового днища:	
	а) для двух соседних точек по контуру на расстоянии 8м	10мм
	б) для диаметрально противоположных точек	25мм
4	Высота выпучин или вмятин (шлопуны не допускаются) на длине 1500мм	20мм

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

Прочностные испытания резервуара

Стенка резервуара должна быть испытана наливом воды на высоту 440м и созданием избыточного давления 2,5кПа.

Крыша резервуара должна быть испытана на избыточное давление 2,5кПа. Испытания резервуара должны производиться в соответствии со СНиП III-18-75 "Металлические конструкции" и данных проектных решений.

Указания по применению резервуаров

В проекте разработаны конструкции резервуаров, подлежащие последующей антикоррозионной защите кислотопарными материалами на непроницаемому подслою для кислот:

- фосфорной неупаренной конц. 29% в пересчёте на фосфорный ангидрид, фтора 2%, серного ангидрида 2,5% уд. весом 1,37/м³ темп. 65°C;

- фосфорной неупаренной конц. 36% в пересчёте на фосфорный ангидрид, фтора 1,5%, серного ангидрида 1,5% уд. весом 1,47/м³ темп. 80°C;

- фосфорной упаренной конц. 54% в пересчёте на фосфорный ангидрид фтора 0,8%, серного ангидрида 5% уд. весом 1,77/м³, темп. 85°C;

- кремнефтористоводородной 10,20% уд. весом 1,1; 1,17/м³, темп. 46°C.

- серной конц. 5-75%, уд. весом 1,03÷1,167/м³, темп. 50°C. Также разработаны конструкции резервуаров без последующей антикоррозионной защиты для следующих кислот: серной конц. 93-98%, азеума 18% и 24% уд. весом 1,84÷1,915/м³ темп. до 50°C.

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 расчётов системы металл-футеровка, но ввиду температуры и давления (среды) с учётом совместности их работы. При этом допускаемые напряжения металла приняты по ГОСТ 14249-80 "Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчёта 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 съёмная крыша. Установка съёмной крыши в проектное положение производится после выполнения её 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 химических продуктов теплоизоляции не требуется. Проект теплоизоляции в объём типовой проектной документации не входит.

- Технико-экономические показатели.
1. Общая сметная стоимость - 4,30 тыс.руб.
 2. в том числе строительно-монтажных работ - 4,29 тыс.руб.
 3. Построечные трудовозатраты - 22,3 чел.-зн.
 4. Полезный объём - 108 м³

Привязан:

705-5-020.86 КМ				Стация	Лист	Листов
Исполн.	Проверка	Исполн.	Проверка	РП	2	
Общие данные (окончание)				ЦНИИПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ		

Шифр № проекта 705-5-020.86

Альбом I

705-5-020.86

Типовые проектные решения

Вид профиля и ГОСТ, ТУ	Марка металла и ГОСТ	Обозначение и размер профиля, мм	Код					Длина, мм	Масса металла по элементам конструкций, т					Общая масса с приварной кровлей, т	Общая масса с учётом кровлей, т	Масса потребности в металле по кварталам, т (заполняется изотомителями)				Заполняется ВЦ	
			№ по порядку	Марка металла	Профиля	Размер профиля	Количество, шт		Днище	Стенка	Лягушки	Крыша приварная	Крыша съёмная			I	II	III	IV		
																					Код элемента конструкций
Сталь толстолистовая ГОСТ 19903-74*	ВСтЗсп5-1 ТУ14-1-3023-80	1500x6	1				6000		2,52		0,10	1,24		3,86	2,62						
			2				6000	1,75	1,68	0,12	0,21	1,36	3,76	5,41							
			3									0,28			0,28						
			4																		
Утого:			4																		
Всего профиля:			5		71110			1,75	4,20	0,22	1,45	2,14	7,62	8,31							
Отяжелённая равнополочная ГОСТ 8509-72*	Л 75x6		6					1,75	4,20	0,22	1,45	2,14	7,62	8,31							
Утого:			7	14460									0,13		0,13						
Всего профиля:			8	21113									0,13		0,13						
Двутавры с параллельными гранями полок ГОСТ 86020-83	ВСтЗсп5-1 ТУ14-1-3023-80	II 1462	9					0,76					0,76	0,76							
Утого:		II 1862	10										0,22	0,21	0,22	0,21					
Всего профиля:			11					0,76					0,22	0,21	0,22	0,21					
Швеллеры ГОСТ 8240-72*	ВСтЗсп5 ГОСТ 380-71*	C 14	13		26166			0,76					0,22	0,21	0,22	0,21					
Утого:		C 18	14		26212								0,05	0,05	0,05	0,05					
Всего профиля:		C 20	15		26239								0,05	0,05	0,05	0,05					
Всего массы металла:			16	14460									0,10	0,69	0,10	0,69					
В том числе с лягушками	ВСтЗсп5 ГОСТ 380-71*		17		26108								0,10	0,69	0,10	0,69					
поставки элементов	ВСтЗсп5 ГОСТ 380-71*		18					2,51	4,20	0,22	1,90	3,04	8,83	9,97							
сталь, т	ВСтЗсп5-ТУ14-1-3023-80		19	14460									0,23	0,69	0,23	0,69					
(заполняется заказчиком)			20					2,51	4,20	0,22	1,61	2,35	8,60	9,28							

Разные изделия, кг.

Фланцы ГОСТ 12820-80*	ВСтЗсп5 ГОСТ 380-71*	1-800-2,5	1	14460																
Зягушки	ВСтЗсп5 ГОСТ 380-71*	800-2,5	2	14460										74	74					
Подвешенные устройства	ВСтЗсп5 ГОСТ 380-71*	4верхнее люка	3	11240										318	318					
Метизы	Ст 20, Ст 10	4нижнее люка	4	11240										12	12					
Всего массы разных изделий:		М20x320	5											16	16					
		М27, М16	6											58	58					
			7											36	36					
														456	456					

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

705-5-020.86 КМ

Привязан:

Исполн.	Лист	Листов	Листов
Инж. Л. Мельникова	3		
Инж. А. Мельникова			
Инж. В. Мельникова			
Инж. Г. Мельникова			
Инж. Д. Мельникова			
Инж. Е. Мельникова			
Инж. Ж. Мельникова			
Инж. З. Мельникова			
Инж. И. Мельникова			
Инж. К. Мельникова			
Инж. Л. Мельникова			
Инж. М. Мельникова			
Инж. Н. Мельникова			
Инж. О. Мельникова			
Инж. П. Мельникова			
Инж. Р. Мельникова			
Инж. С. Мельникова			
Инж. Т. Мельникова			
Инж. У. Мельникова			
Инж. Ф. Мельникова			
Инж. Х. Мельникова			
Инж. Ц. Мельникова			
Инж. Ч. Мельникова			
Инж. Ш. Мельникова			
Инж. Щ. Мельникова			
Инж. Ъ. Мельникова			
Инж. Ы. Мельникова			
Инж. Ь. Мельникова			
Инж. Э. Мельникова			
Инж. Ю. Мельникова			
Инж. Я. Мельникова			

резервировать стальную вертикальную для беззастывающих заливочных продуктов объемом 100м³ со специальными металлами рудами и т.д.

техническая спецификация металла (плотность продукта 1,71г/см³, температура 85°С)

ИПР ООО "ПРОСВЕТА" ИНЖЕНЕРНО-ПРОЕКТИРОВАТЕЛЬСКОЕ УЧ. МЕЛЬНИКОВА

Альбом

705-5-020.86

Типовые проектные решения

Вид профиля и ГОСТ, ТУ	Марка металла и ГОСТ	Обозначение и размер профиля, мм	№ по порядку	Код			Масса, шт.	Длина, мм	Масса металла по элементам конструкций, г				Общая масса, т	Масса потребности в металле по кварталам, т (заполняется изготовителем)				Заполняется в Ц
				Марка металла	профиля	размера профиля			Днище	Стенка	Люки	Крыша приварная		I	II	III	IV	
Сталь толстолистовая ГОСТ 19903-74*	ВСтЗсп5-1 ТУ 14-1-3023-80	1500*6	1							3,78	0,19	1,24	5,21					
		1500*8	2						1,75			0,21	1,96					
		Итого:	3						1,75	3,78	0,19	1,45	7,17					
		Всего профиля:	4		71110					1,75	3,78	0,19	1,45	7,17				
Сталь угловая равнополочная ГОСТ 8509-72*	ВСтЗсп5 ГОСТ 380-71*	L 75*6	5									0,13	0,13					
Итого:	6		14460									0,13	0,13					
Всего профиля:	7		21113									0,13	0,13					
Двутавры с параллельными гранями полки ГОСТ 26020-83	ВСтЗсп5-1 ТУ 14-1-3023-80	I 1462	8						0,76			0,22	0,22					
Итого:	9								0,76			0,22	0,98					
Всего профиля:	10								0,76			0,22	0,98					
Швеллеры ГОСТ 8240-72*	ВСтЗсп5 ГОСТ 380-71*	C 14	12			26166						0,05	0,05					
Итого:	13					26239						0,05	0,05					
Всего профиля:	14		14460									0,10	0,10					
Всего масса и металла:	15			26108					2,51	3,78	0,19	1,30	8,38					
В том числе по маркам	ВСтЗсп5 ГОСТ 380-71*		17	14460					2,51	3,78	0,19	1,67	8,15					
ВСтЗсп5-1 ТУ 14-1-3023-80			18															
Масса поставки элементов по кварталам, т (заполняется заказчиком)	I																	
II																		
III																		
IV																		

Разные изделия, кг

Флянцы ГОСТ 12820-80*	ВСтЗсп5 ГОСТ 380-71*	Г-80Г-2,5	1	14460						74		74					
Зялущки	ВСтЗсп5 ГОСТ 380-71*	800-2,5	2	14460						318		318					
Подъемные устройства	по ОН 26-02-4-66	ВСтЗсп2	3	11240						12		12					
	по ОН 26-02-5-66	ГОСТ 380-71*	4	11240						16		16					
Метизы (болты, гайки, шайбы)	Ст 20, Ст 10	М27, М16	5				58			36	3	39					
Всего масса разных изделий:			6							456	3	459					

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

705-5-020.86 КМ

Привязан:	Лич. отв. и контр.	Томлинс	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова
Изд. №:	Лич. отв. и контр.	Томлинс	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова	Лизункова

Резервуар стальной вертикальный для азотной кислоты. Продукт объемом 100 м³, сваренный методом ручного сваривания. Техническая спецификация металла (плотность продукта 1,92 г/см³, температура 50 °С без замещения). Итого Лист 4. Проектная организация и.н. Мельникова

1:2 кг погр. Издается в составе 3-х листов

Листы I

705-5-020.86

решения

Таблице проекта

С.И.Маси, В.И.Сидорова, В.М.Шиб.М.

Наименование конструкции по номенклатуре преискуранта № 01-22	позиция по преискуранту	№ по порядку	Код конструкции	масса конструкций по видам прутьев													Трубы	Прочие	Всего	Всего с учетом 3% на расходуемые материалы	Качество, шт.	Серия типовых конструкций	
				всего стальной арматуры в конструкции	брусья и швеллеры	швеллеры	шпалы	древесина	сталь	медь	сталь	сталь	сталь	сталь	сталь	сталь							сталь
Карпус (стенка) рулонной																	4,33	4,37					
Заявотавки	313-9	1															4,33						
Щиты кровли и днища резервуара	313-12	2			0,10	1,01	0,13										3,30				4,54	4,59	
Ляжки - ляжи круглые																							
Ду 800	103-41	3																0,47	0,70	0,71			
Коркис для наворачивания рулона стенки	103-47	4			0,25		0,54										0,10				0,99	1,00	
Итого с учетом 3% на уточнение массы в чертежах КИД		5			0,35	1,01	0,77										7,56				0,47	10,56	10,67
Итого с учетом отходов 3,7%		6			0,37	1,05	0,81										8,25				0,49	10,98	
Приведенная к обычным прутьям масса металла с учетом 3% на уточнение массы в чертежах КИД и 3,7% на отходы		7			0,37	1,08	0,81										8,25				0,49	11,01	
Ляжица приведенной и натуральной массы		8																					0,03
Распределение массы металла по пределам текучести с учетом 3% на уточнение массы в чертежах КИД и 3,7% на отходы		9																					1,79
Приведенная к стали углеродистой обыкновенного качества по ГОСТ 380-71* масса металла с учетом 3% на уточнение массы в чертежах КИД и 3,7% на отходы		10																					9,19
Всего приведенная масса металла с учетом 3% на уточнение массы в чертежах КИД и 3,7% на отходы		11																					11,17
																							11,20

В 0м3 кп2, В 0м3 сн5 ГОСТ 380-71*,
В 0м3 сн5-1 ТУ 14-1-3023-80

705-5-020.86 KM

Привязан:

И.И.Маси	Т.И.Сидорова	В.М.Шиб.М.	резервуар вертикальный для переосыпания химических продуктов объемом 100 м³ обдирочный методом вакуумирования	Стандарт	Лист	Листов
И.И.Маси	Т.И.Сидорова	В.М.Шиб.М.	безопасность металла конструкции по видам прутьев (плотность 1 т/м³, температура 85°С)	РН	5	
Исполнил	Проверил	Исполнил		И.И.Маси	Т.И.Сидорова	В.М.Шиб.М.

Масса конструкций
по видам профилей

Наименование конструкции по номенклатуре предкурента № 01-22	Позиция по предкуренту	№ по порядку	Код конструкции	Масса конструкций по видам профилей											Трубы	Прочие	Всего	Всего с учетом 3% на уточнение и 3,7% на отходы	Толщина, мм	Серия типовых конструкций
				5	6	7	8	9	10	11	12	13	14							
1																	3,90	3,94		
Линдан I Карпус (стенка) рулонной Зягатовки	313-9	1																4,54	4,59	
Щиты кровли и днища резервуара	313-12	2				0,10	1,01	0,13												
Лаки-лязвы круельные																		0,47	0,67	0,68
Ду 800	103-41	3																		
Пяркас для наварачива- ния рудная стенка	103-47	4				0,25		0,64				0,10						0,99	1,00	
Итого с учетом 3% на уточне- ние массы в чертежах КМД		5				0,35	1,01	0,77				7,50						0,47	10,10	10,21
Итого с учетом отходов 3,7%		6				0,37	1,05	0,81				7,78						0,49	10,50	
Приведенная к обычным профи- лям масса металла с учетом 3% на уточнение массы в черте- жах КМД и 3,7% на отходы		7				0,37	1,08	0,81				7,78						0,49	10,53	
Разница приведенной и натуральной массы		8																	0,03	
Распределение массы металла по пределам текучести с учетом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		9																	1,79	8,71
Приведенная к стали углеродис- той обыкновенного качества по ГОСТ 380-71* масса металла с учетом 3% на уточнение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		10																	10,68	
Всего приведенная масса металла с учетом 3% на уточ- нение массы в чертежах КМД и 3,7% на отходы		11																	10,71	

ВСт 3 кп 2; ВСт 3сп5 ГОСТ 380-71*
ВСт 3сп5-1 ТУ 14-1-3023-80

Таблицы
проектные решения
705-5-020.86

№ п/п
посл.
исполн.
дата
взм. инж. *

привязки:

705-5-020.86 KM		
Ири. отг.	Толмиче	
Н. контр.	Лизумкова	
П. хохотр.	Мякушец	
П. лизумк.	Оларина	
Дук. брже.	Оларина	
Превьерл.	Тыжикова	
Штепанял.	Евчикова	

Резервуар стальной вертикальный
для явроссильных жидкостей
площадью в объеме 100 м³ собира-
емых методом выщелачивания.
Безопасность металлоконструкций
показан профилей (пластность (52%
температура 50°С без зимних зимы)

Страниц Лист Листов
01 6

Исполнитель
ин. Мельникова

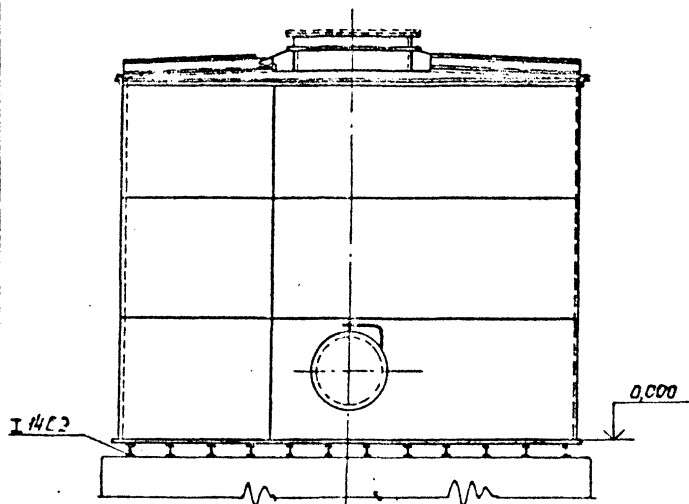
Альбом I.

705-5-020.86

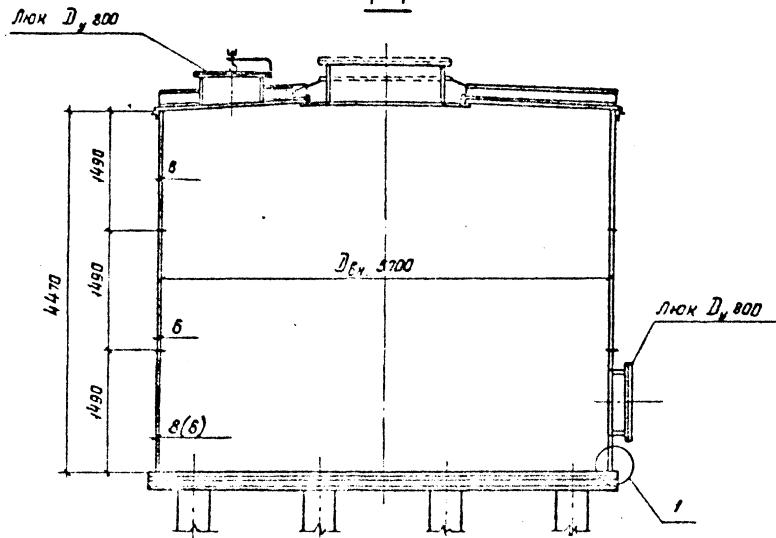
Типовые проектные решения

Шифр проекта, название и дата

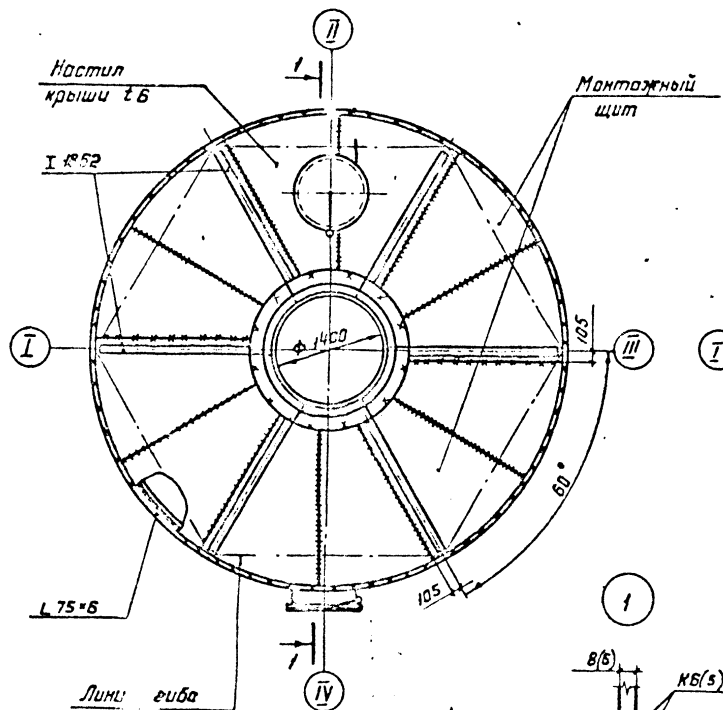
Общий вид



I-I



План крыши



План днища

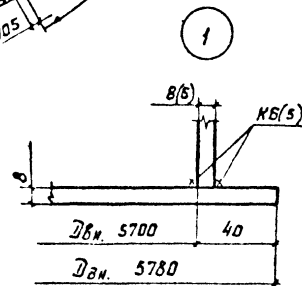
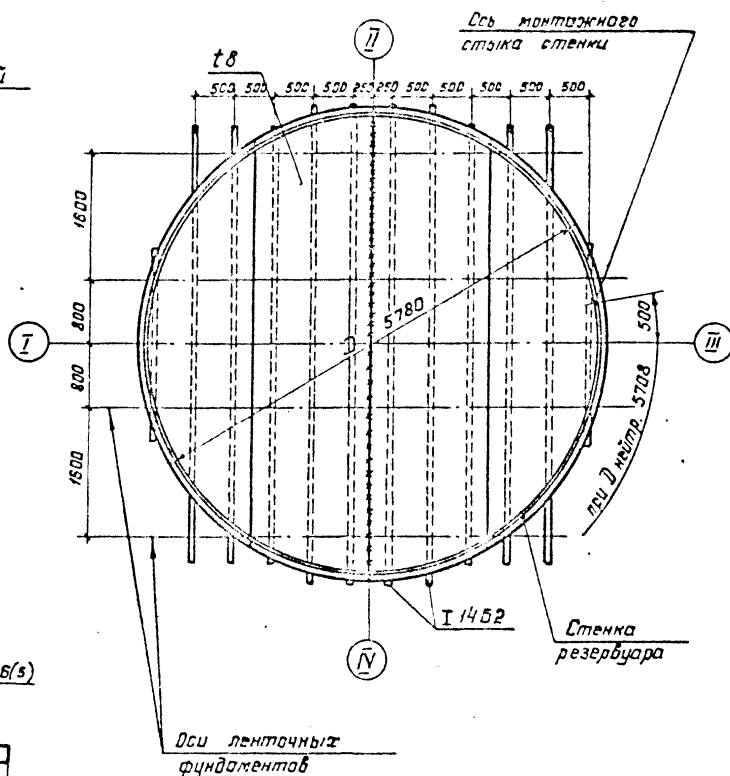


Таблица расхода стали

№ п/п	Наименование конструкций	Масса, т		Примечание
		для продукта с плотностью 1,7 т/м³ и температурой 85°C	для продукта с плотностью 1,92 т/м³ и температурой 50°C (без зимзащиты)	
1	Днище	2,53	2,53	
2	Стенка	4,24	3,82	
3	Крыша приварная	1,92	1,92	Учтены крепления люка для погрузки
4	Люки Dн 800	0,68	0,65	ассоа
с 1% на сварные швы. Итого:		9,37	8,92	

1. Материал конструкций смотреть в технической спецификации металла.

2. Изготовление и монтаж конструкций стенки производится методом рулонирования. Крыша собирается из 2-х щитов. Днище монтируется из отдельных заводских картик.

3. Заводская сборка рулонных заготовок автоматическая. Сварные швы должны быть равнопрочны основному металлу. Ручная сборка 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°C; в скобках - для продукта с плотностью 1,92 т/м³ и температурой 50°C (без зимзащиты).

приказ:

№	дата

инв. №

705-5-020.86 КМ		Резервуар стальной вертикальный для хранения химического продукта объемом 100 м³ с устройством методом рулонирования		Стандарт	Лист	Листов
Общий вид резервуара		ЦНИИпроектгипрохим им. Мельникова		РП	7	

План днища

Разкрой днища из листов

6000 * 1500 * 8

Альбом I

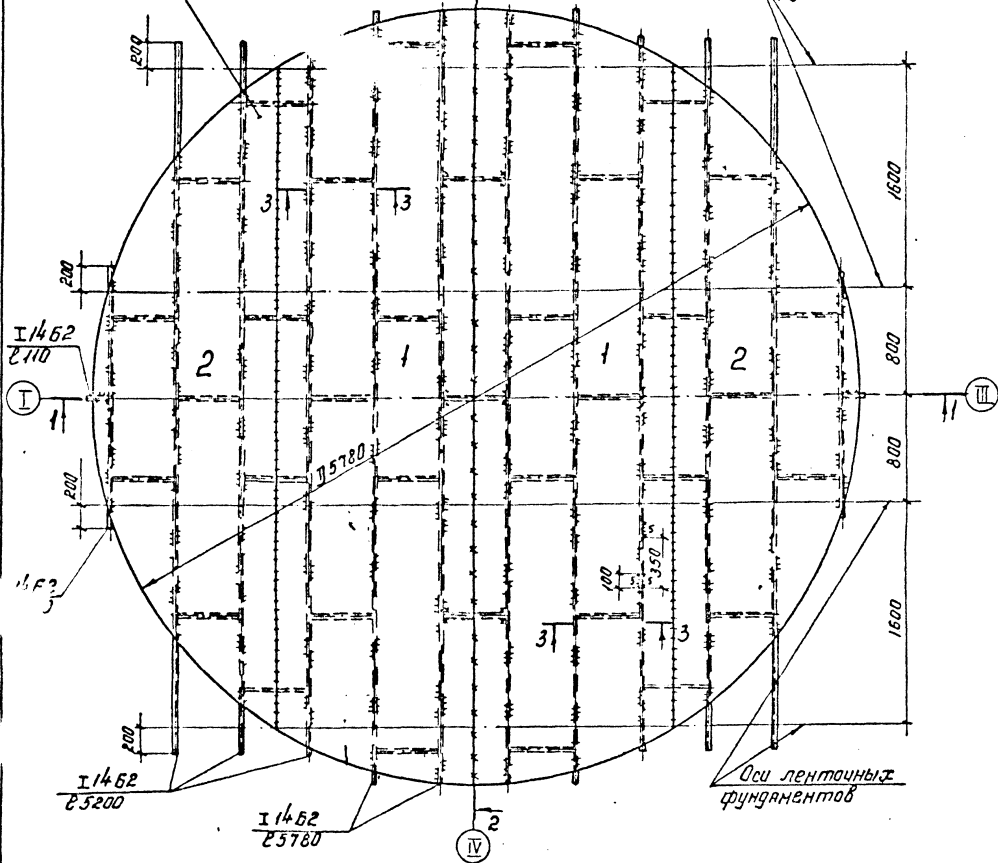
705-5-020.85

Типовые проектные решения

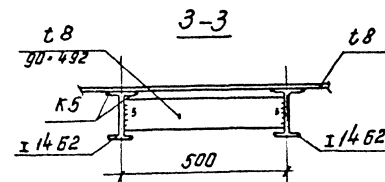
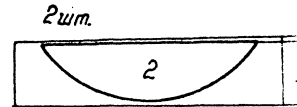
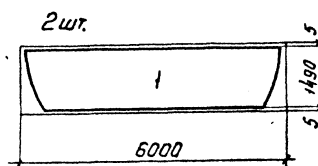
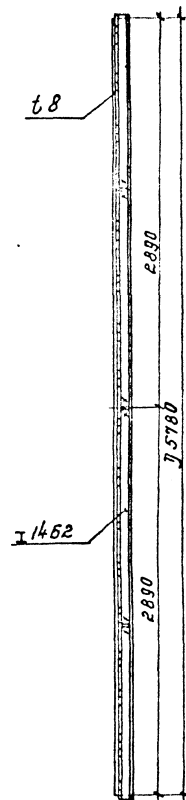
ЦКБ ЖБИ. Проектная группа. Элект. СЛ. 2.4

Днище t8

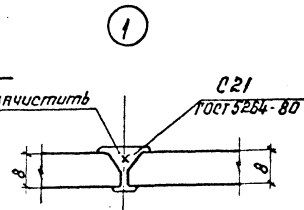
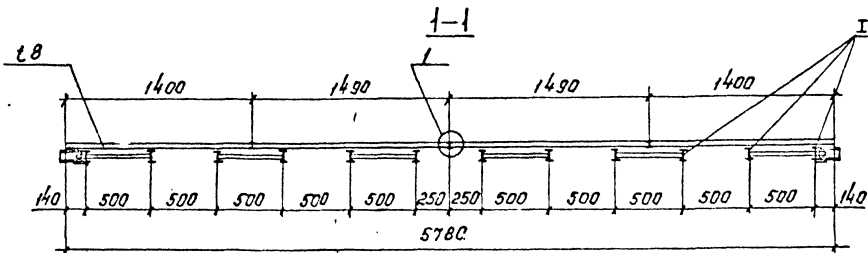
Оси ленточных фундаментов



2-2



1. Мяся днища с балками - 2,53т.
2. Сварку листов днища производить двусторонней автоматической сваркой плотнопронными швами с плавным проваром по толщине свариваемого металла.
3. Кромки листов, свариваемых встык, должны быть обработаны протражкой или обрезаны на шлифовальных машинах. Обработка листов должна производиться с допуском ± 1 мм.
4. Днище состоит из 2-х заводских кяртин.
5. На листе указаны данные для резервуара с плотностью продукта $1,77$ г/см³ и температурой хранения 85°C ; с плотностью $1,92$ г/см³ и температурой 50°C (без защиты).



Привязан:

Изм. №

705-5-020.86 КМ

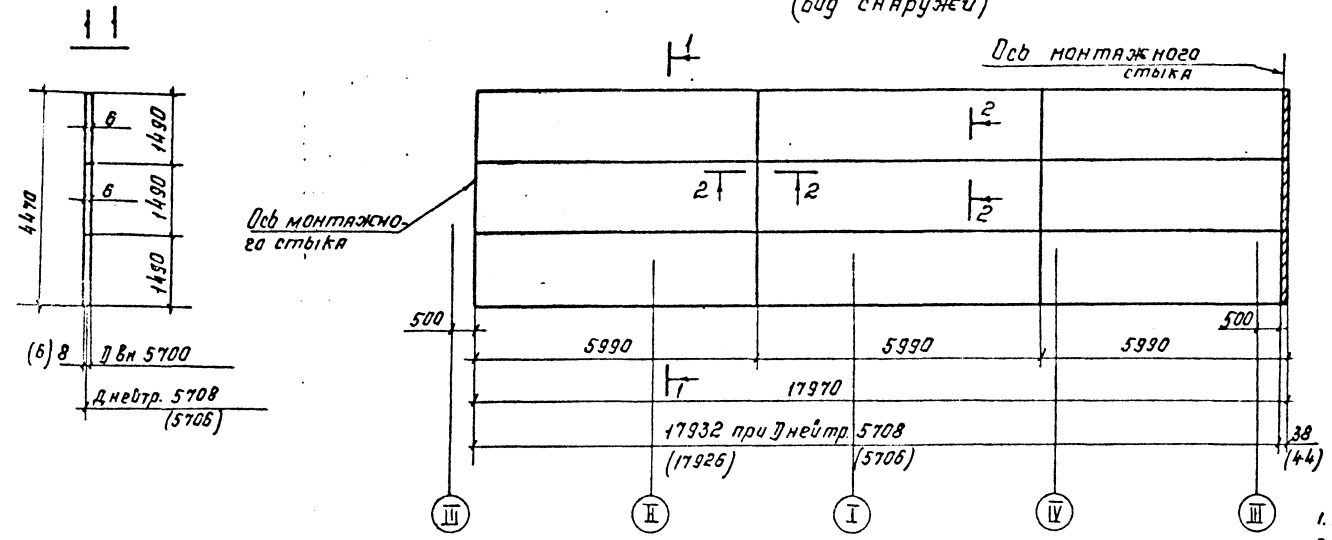
Имя отп.	Толщина	Резервуар	Лист	Листов
И. Контр.	И. Контр.	Резервуар	Лист	Листов
И. Констр.	И. Констр.	Резервуар	Лист	Листов
И. Инж. пр.	И. Инж. пр.	Резервуар	Лист	Листов
И. Пров. пр.	И. Пров. пр.	Резервуар	Лист	Листов
И. Исп. пр.	И. Исп. пр.	Резервуар	Лист	Листов

Днище

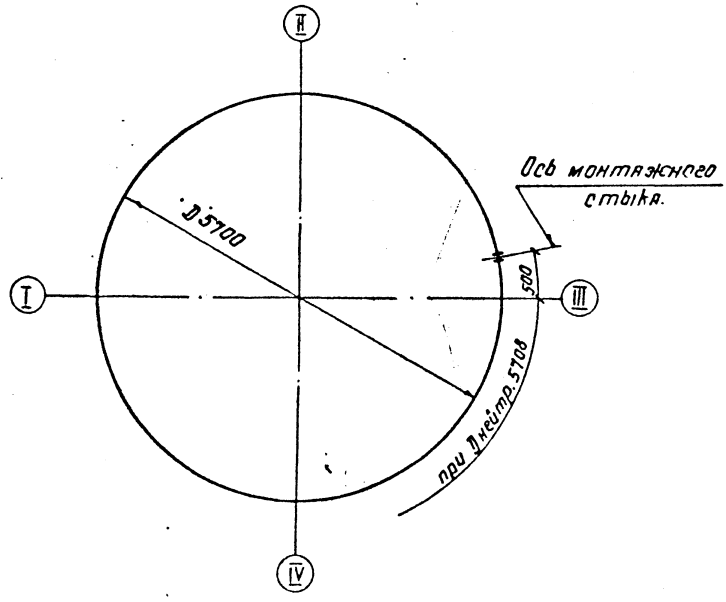
И. И. И.

Развертка стенки (вид снаружи)

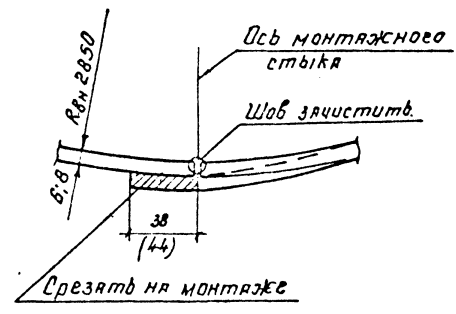
Монтажный шов



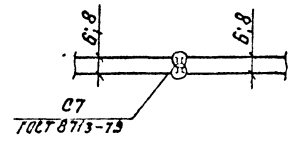
Расположение монтажного шва.



3-3



2-2



1. Мяса стенки - 4, 24т (3,82).
2. Сварку листов полотнища производят двусторонней автоматической сваркой плотно-прочными швами с полным проваром по толщине свариваемого металла.
3. Длина полотнища дна с пропуском для образования монтажного шва.
4. Разваривание рулона на монтаже производят по часовой стрелке.
5. Кромки листов обрабатывают простражкой, допуски на отклонение от линейных размеров принимают по таблице В. СНиП III - 18 - 75.
6. Разделку кромок под монтажный шов производят по яלבдану II. Технология монтажа и сварки резервуаров.
7. Вертикальные швы стенки не должны соприкасаться со швами дна и крыши на 200мм.
8. Монтажный шов просветит рентгеном по всей длине.
9. На листе указаны данные для резервуара с плотностью продукта $1,71/м^3$ и температурой хранения $85^\circ C$. В скобках - для продукта с плотностью $1,92/м^3$ и температурой $50^\circ C$ (без химзащиты).

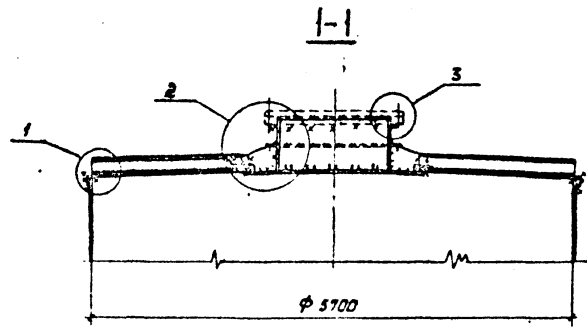
		705-5-020.86 KM	
Имя отв.	Томлине	Исполн.	Мельникова
Н.контр.	Лизунцова	Длина	резервуар стальной вертикальный для неагрессивных химических продуктов объемом 100 м³, сборный методом вырубной штамповки
Т.контр.	Максимова	Ширина	РП 9
К.контр.	Иларина	Степень	Стенка
Рук. работ.	Олегина	Степень	Стенка
Проверил	Лизунцова	Исполн.	Мельникова
Исполн.	Мельняк	Исполн.	Мельникова

Яלבдан I

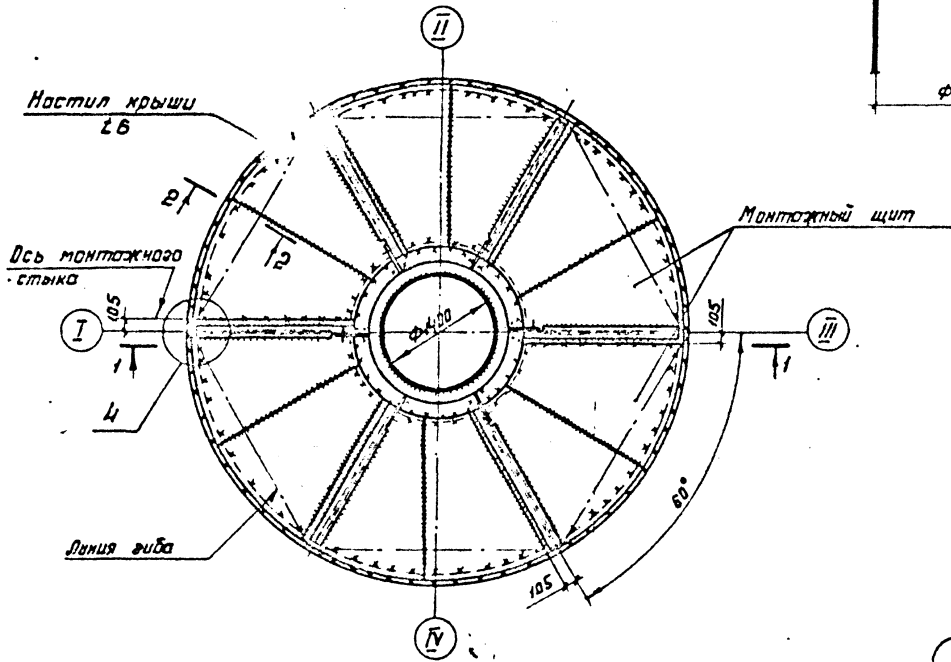
705-5-020.86

Типовые проектные решения

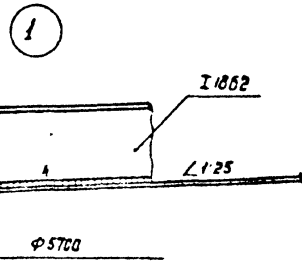
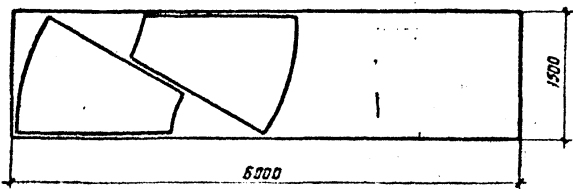
Удобр. и др. детали



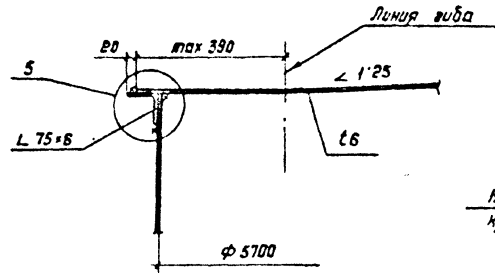
План крыши



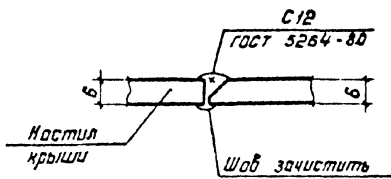
6 шт.



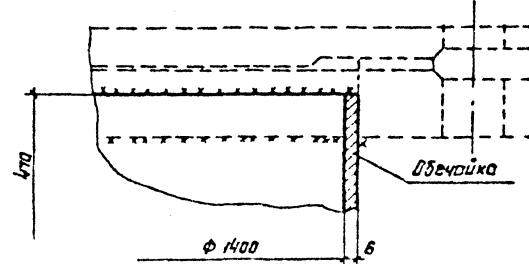
2-2



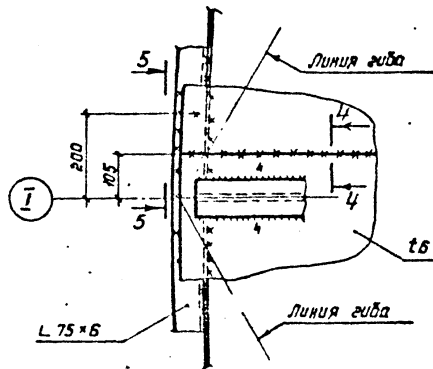
4-4



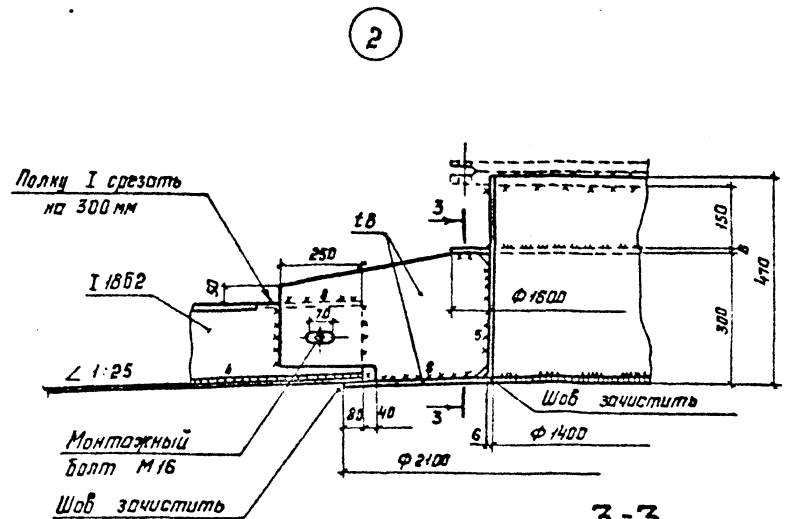
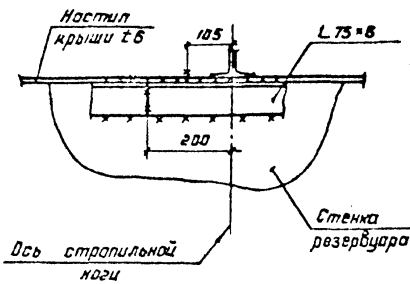
3



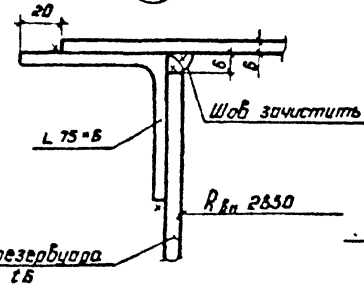
4



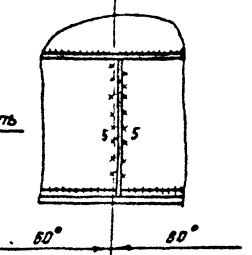
5-5



5



3-3



1. Масса крыши - 1,78 т.
2. Крыша собирается и монтируется из 2^х заводских щитов.
3. Материал конструкции указан в технической спецификации металла.
4. Сварку производить электродами типа Э42А.
5. Все швы КБ, кромь оговоренных.
6. Рассмотреть совместно с листом 7.

Привязан:		

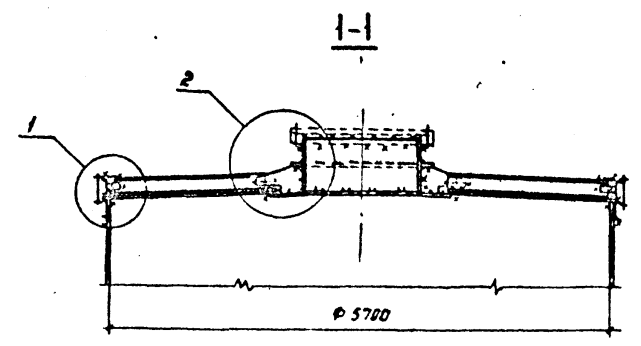
705-5-020.86 KM

Нач. отд.	Матвеев		Резервуар стальной вертикальный для асбестовых химических продуктов объемом 100 м ³ собираемый методом вулканизации.	Стандия	Лист	Листов
Н. констр.	Лизункова			РП	10	
Эл. инженер	Опарика			Крыша резервуара приварная		
Руч. чертеж	Опарика			ЦНИИПроектСтальИнструкция им. Мельникова		
Проверил	Лизункова					
Исполнил	Бухарин					

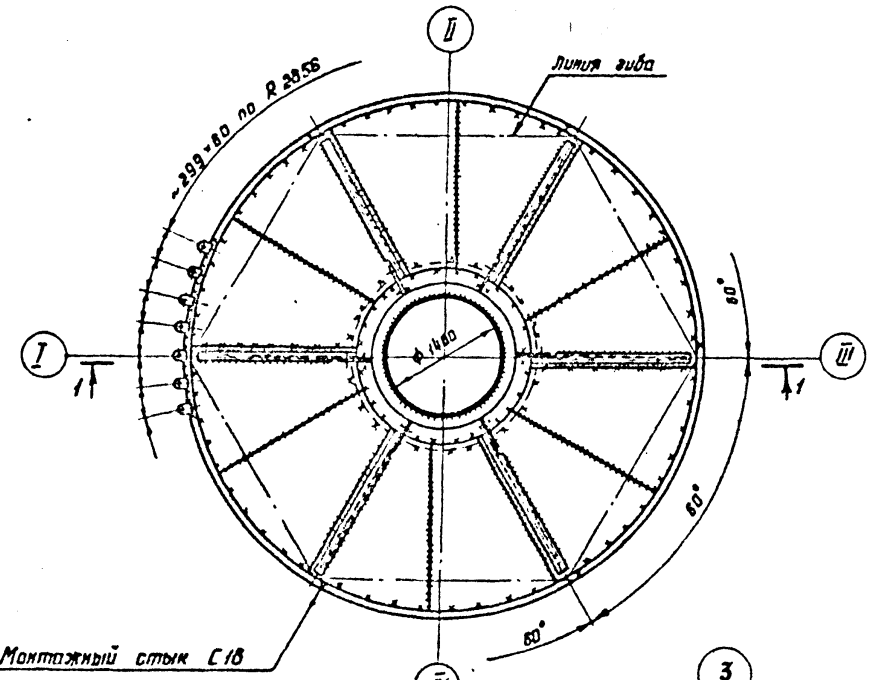
Альбом I

ИДР 705-5-020.86

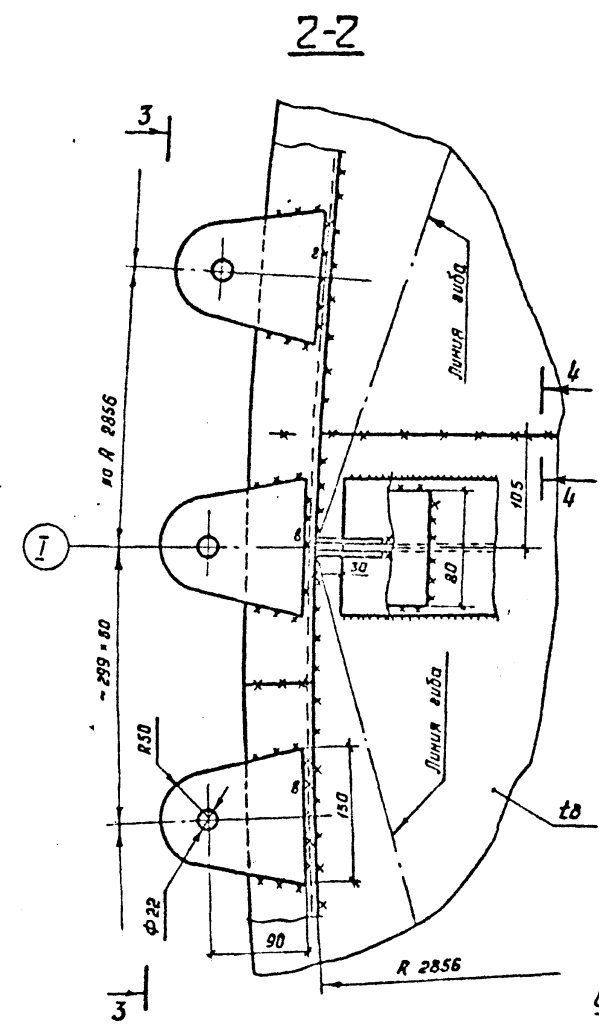
Милые проекты



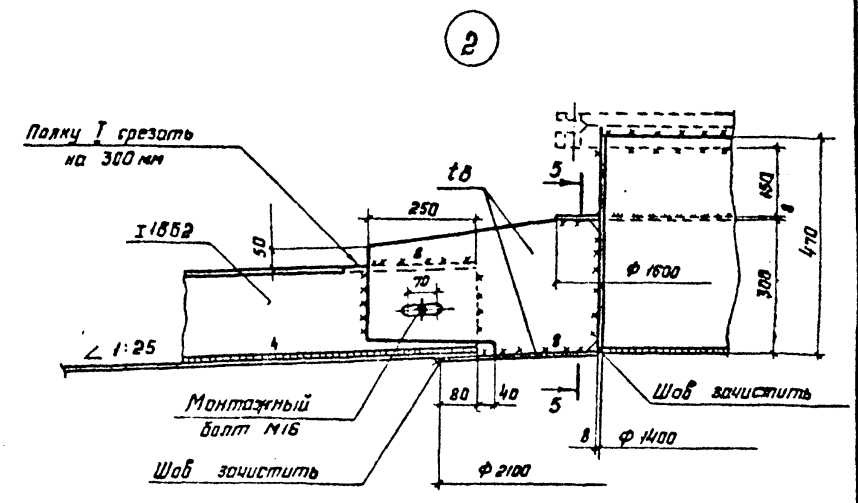
План крыши



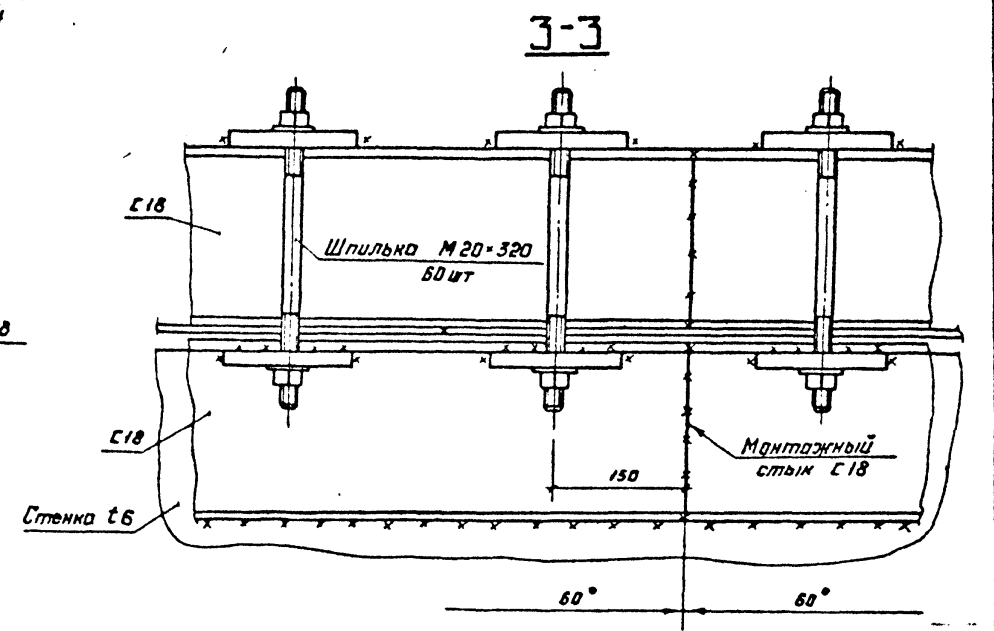
Монтажный стык С18



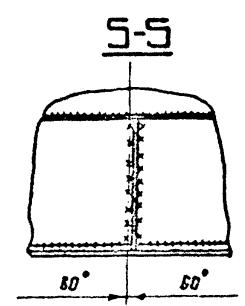
2-2



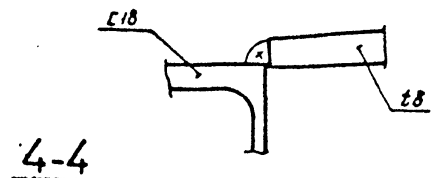
Пояску I срезать на 300 мм



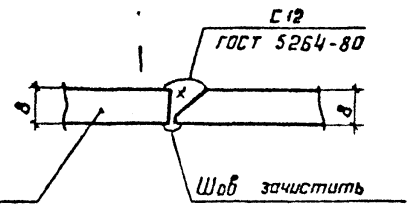
3-3



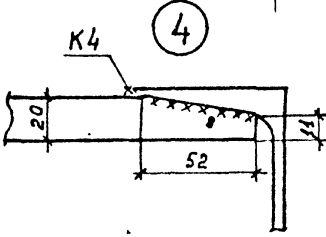
Настил крыши



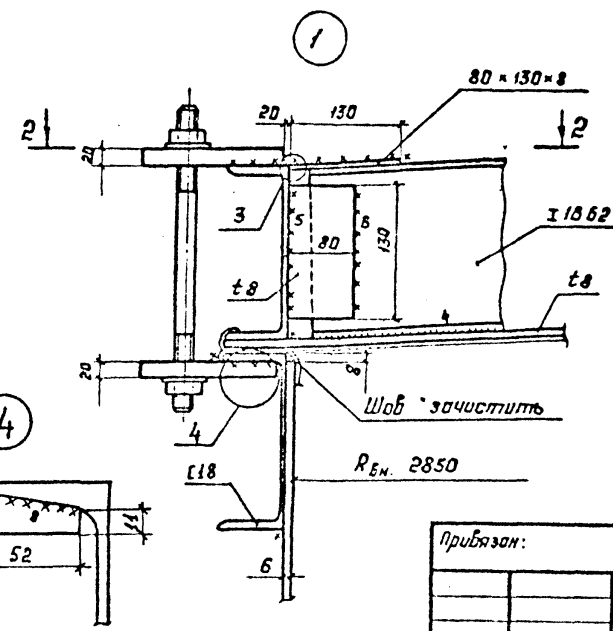
4-4



Шов зачистить



4



1

1. Масса крыши - 3,00 т.
2. Крыша собирается и монтируется из 2-х заводских щитов.
3. Материал конструкций указан в технической спецификации металла.
4. Сварку производить электродами типа Э42Р.
5. Все швы КБ, кроме оговоренных.
6. Рассмотреть совместно с листами 7,9.

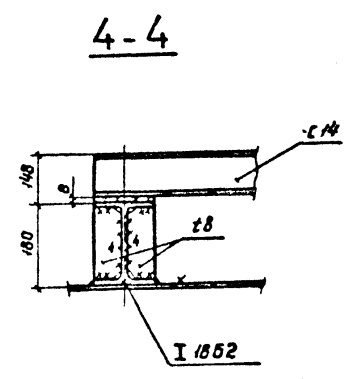
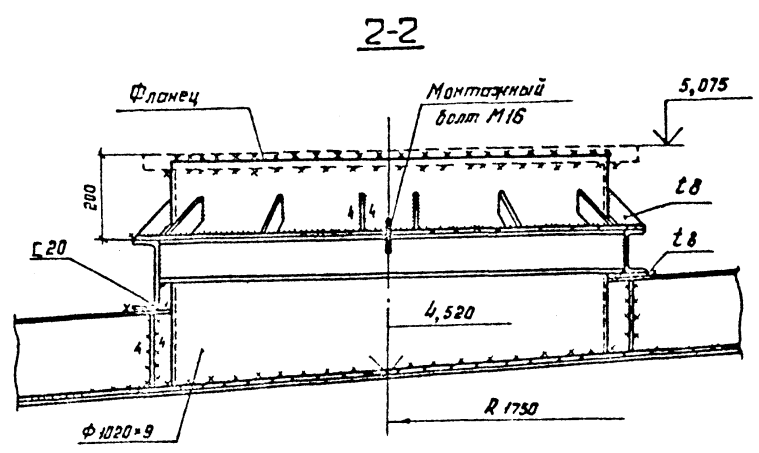
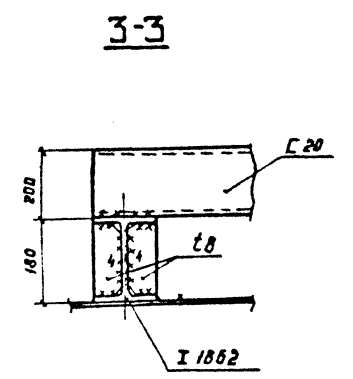
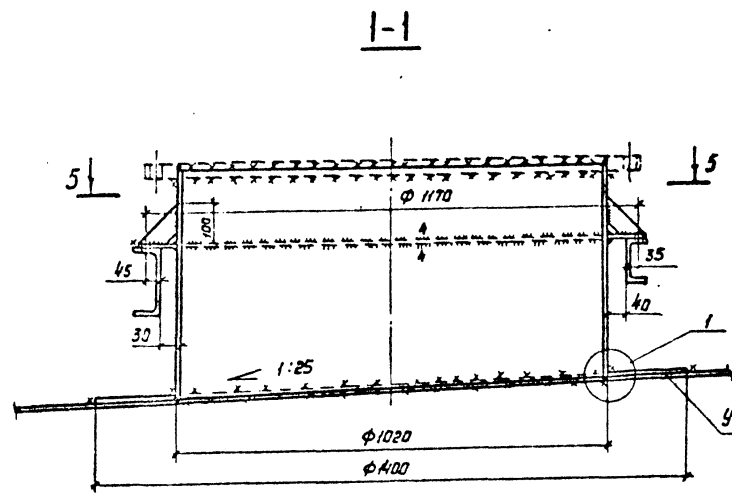
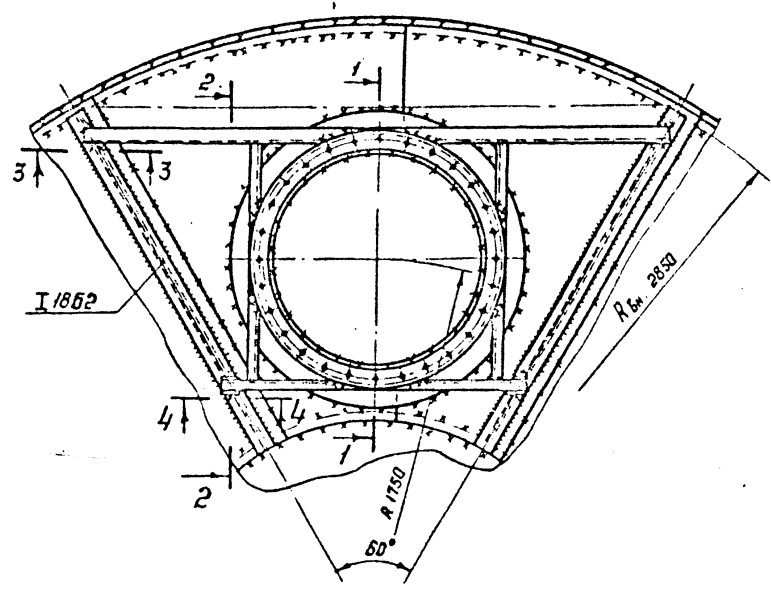
705-5-020.86 КМ					
нач. вкл	Панелинг				
Н. контр	Лизункова	Лизунков	Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 100 м³, изготавливаемый методом рулонирования	Стация	Лист
Эл. контр	Максимец			РП	11
Эл. инж. пр	Опарича	Опарича			
Рук. бриг	Старича	Старича	Крыша резервуара съёмная.		
Проверил	Лизункова	Лизунков			
Исполнил	Бухарин	Лизунков			
Ин. в. ИР					

Прибыло:

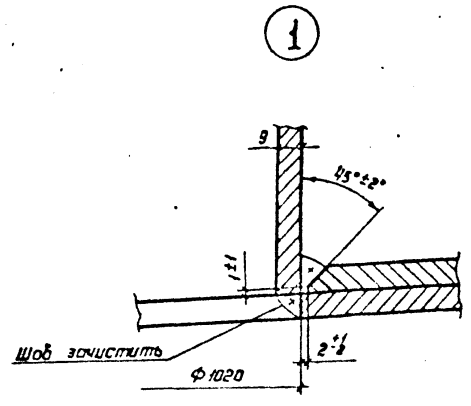
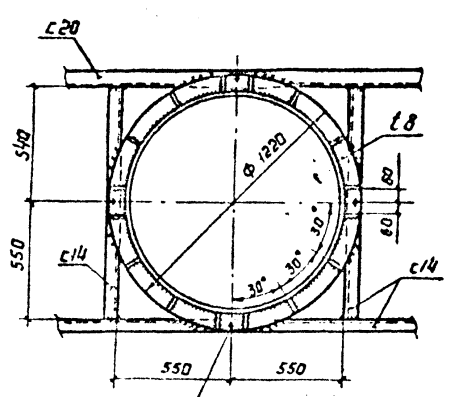
Ин. в. ИР

Сделано в соответствии с чертежом

Крепление люка
для погружного насоса



5-5 (поверхность)



1. Все сварные швы КВ мм, кроме оговоренных.
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 - 132 кг.
6. Рассматривать совместно с листами 10, 11.

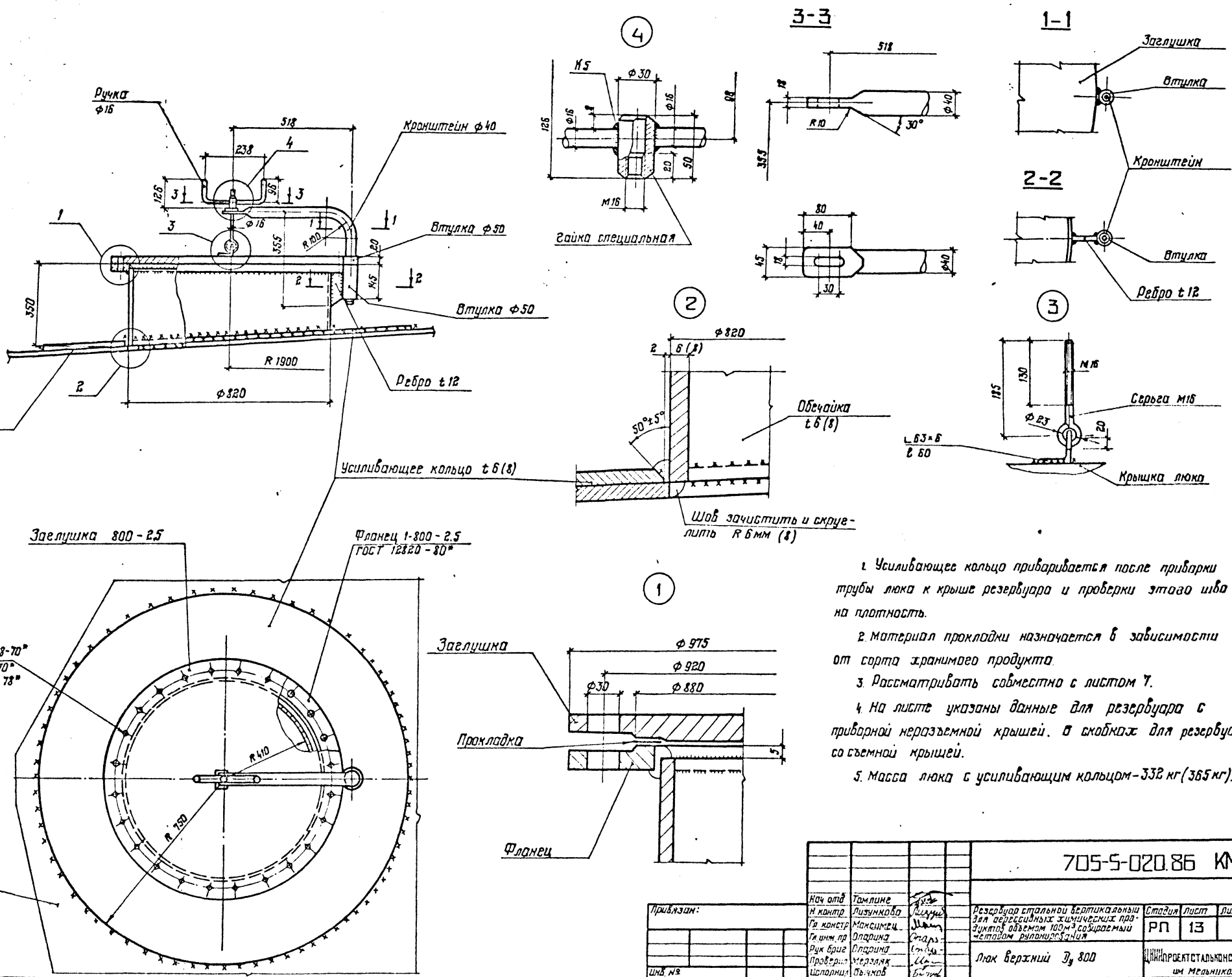
Монтажный болт М16
4 шт

Привязан:

705-5-020.86 КМ				
Исполн	Испр	Проект	Стр.	Лист
Исв	Исв	Исв	Исв	Исв
Исв	Исв	Исв	Исв	Исв
Исв	Исв	Исв	Исв	Исв
Исв	Исв	Исв	Исв	Исв
Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 100 м ³ , сваренный методом ручного дугового			Стадия	Лист
Крепление люка для погружного насоса			РП	12
Исполн			Проект-Стальконструкция им. Мельникова	

Милославские решения 705-5-020.86

Альбом I
 705-5-020.86
 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 На листе указаны данные для резервуара с приварной неразъемной крышкой. В скобках для резервуара со съёмной крышкой.
- 5 Масса люка с усиливающим кольцом - 332 кг (365 кг).

705-5-020.86 КМ					
Исполн:	Нач. отд.	Тамплие	Лист	Резервуар стальной вертикальный для агрессивных жидкостей про-дуктов объёмом 100 м³, сферический типом выпукло-плоским	Стандия лист
Провер:	Н. констр.	Лизинкова	Максимен.		РП 13
Исп.	Гл. инж. пр.	Оларина	Стар.		
	Рук. бриг.	Оларина	Иван.		
	Провер:	Иванчик	Иван.		
	Исполн:	Пычков	Васильев		
				Люк верхний D _в 800	ИИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им Мельникова

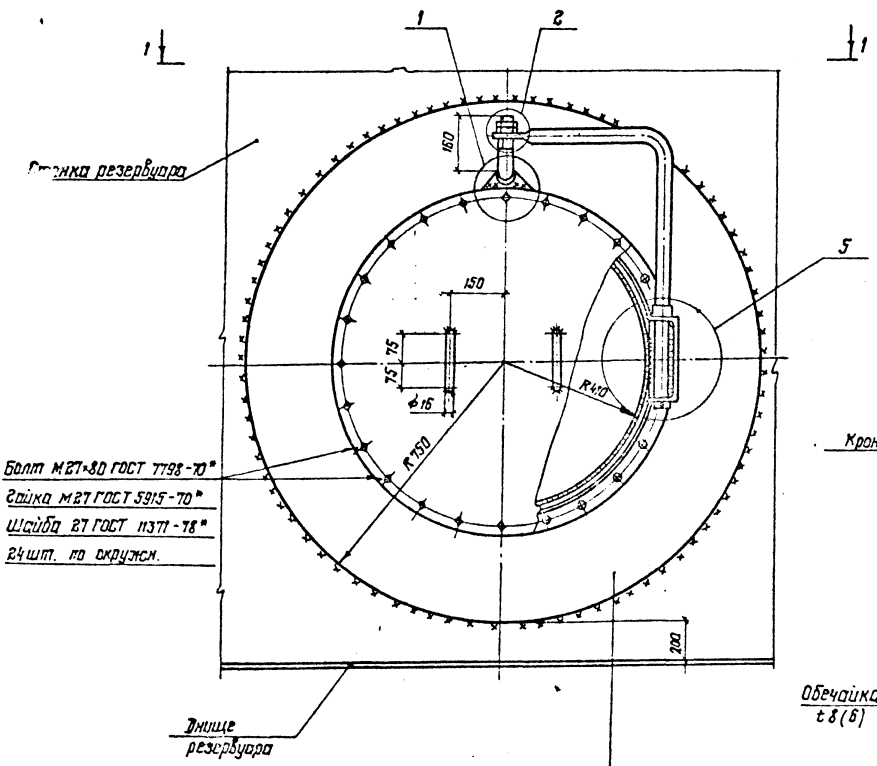
Альбом I

705-5-020.86

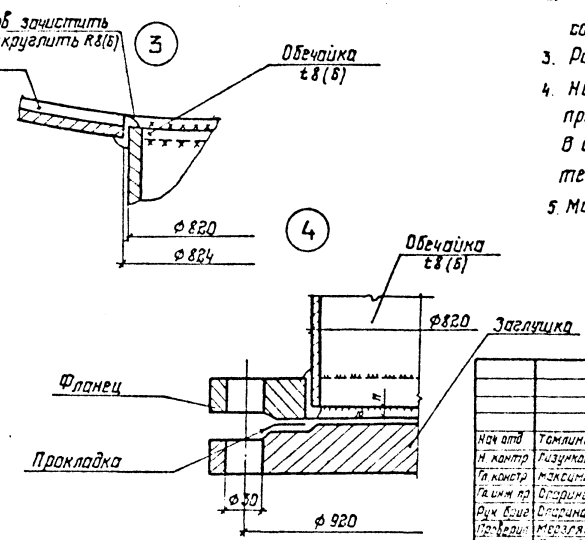
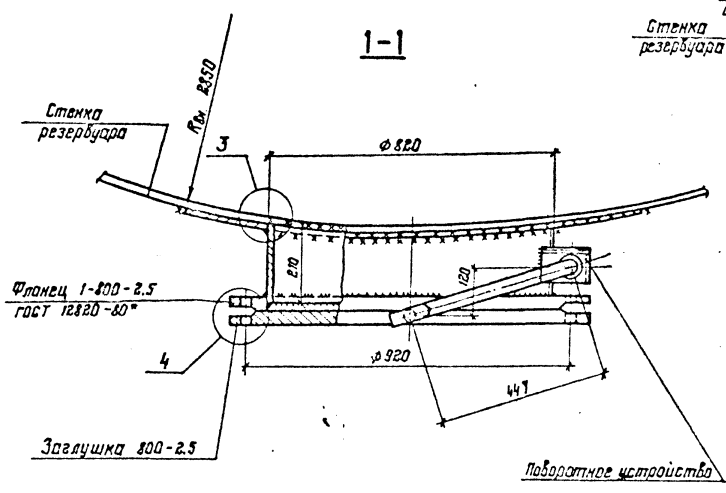
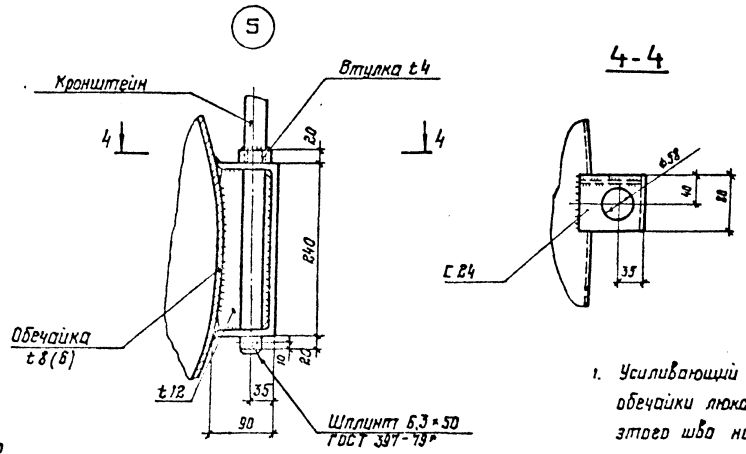
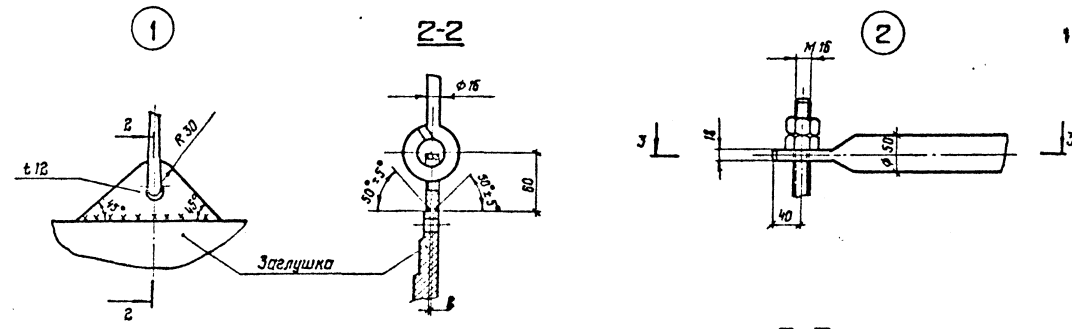
решения

Типовые проекты

И.И. Мухоморов



Болт М27*80 ГОСТ 7798-70*
 Гайка М27 ГОСТ 5915-70*
 Шайба 27 ГОСТ 13771-78*
 24 шт. по окруж.



- Усиливающий лист приваривается после приварки обечайки люка к стенке резервуара и проверки этого шва на плотность.
- Материал прокладки назначается в зависимости от сорта хранимого продукта.
- Рассматривать совместно с листом 7.
- На листе указаны данные для резервуара с плотностью продукта 1,7 т/м³ и температурой хранения 85°С. В скобках - для продукта с плотностью 1,92 т/м³ и температурой 50°С (без зимзащиты).
- Масса люка с усиливающим кольцом - 346 кг (318 кг)

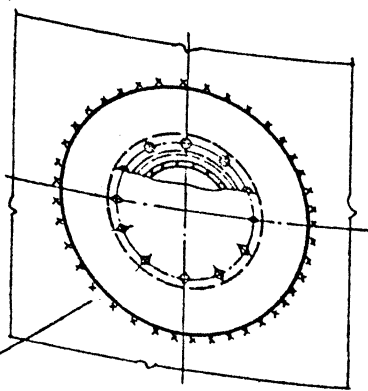
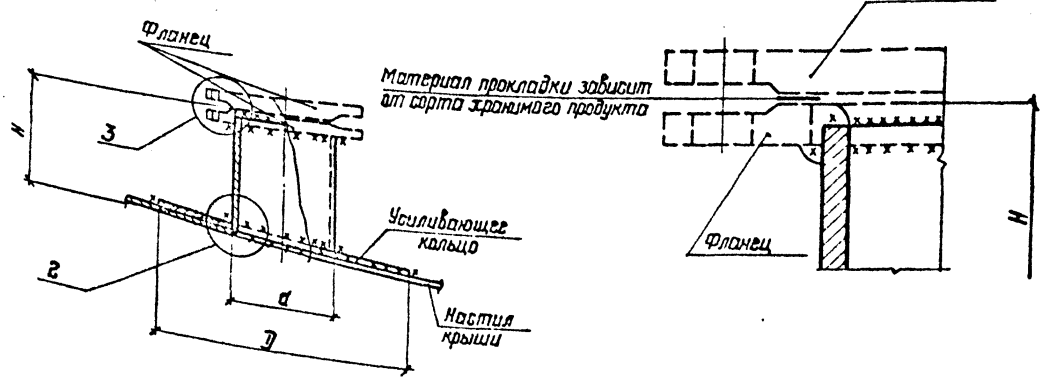
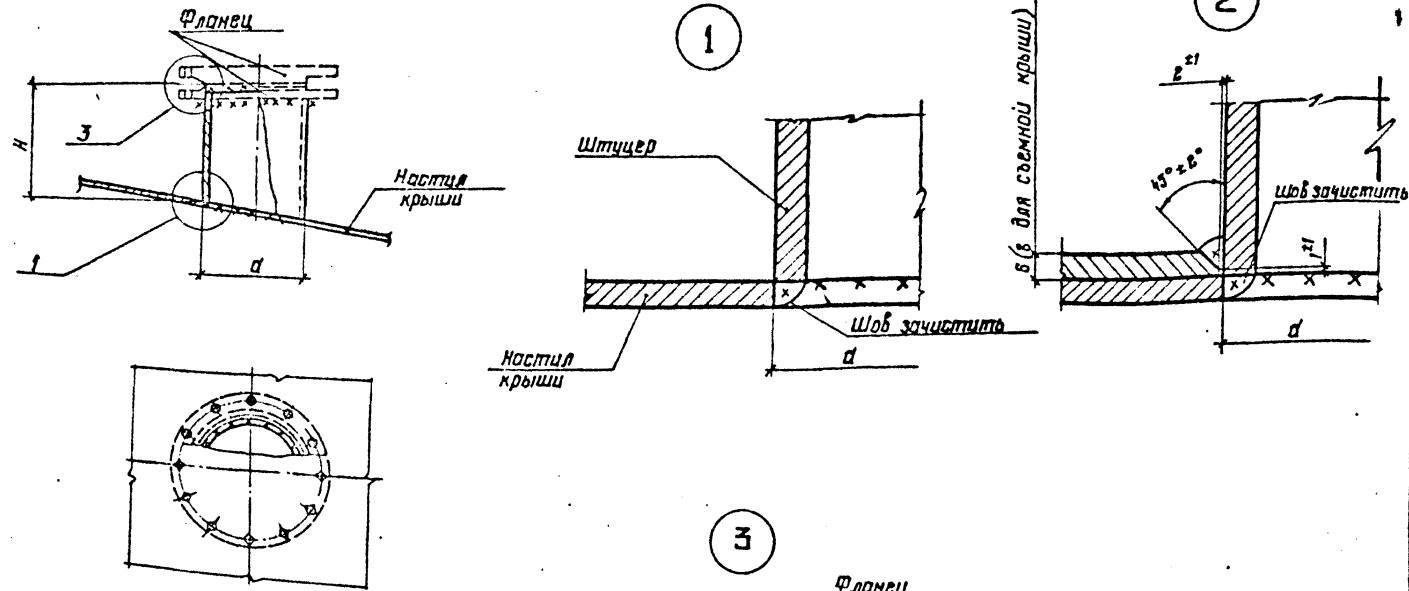
Привязан:

Ш.В.М.

705-5-020.86 КМ			
Нач. отд.	Томлина	И.И. Мухоморов	Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических жидкостей в объеме 10 м³, сварными металлов рудирования
И.И. Мухоморов	Глушкова	И.И. Мухоморов	
Т.И. Мухоморов	Максимец	И.И. Мухоморов	
В.И. Мухоморов	Варшана	И.И. Мухоморов	
Р.И. Мухоморов	Варшана	И.И. Мухоморов	
И.И. Мухоморов	Мельникова	И.И. Мухоморов	люк нижний Ду 800
И.И. Мухоморов	Мельникова	И.И. Мухоморов	ЦНИПРОТЕСТАЛЬИНСТРУМЕНТАРИЙ им Мельникова

Штуцера, расположенные на крыше

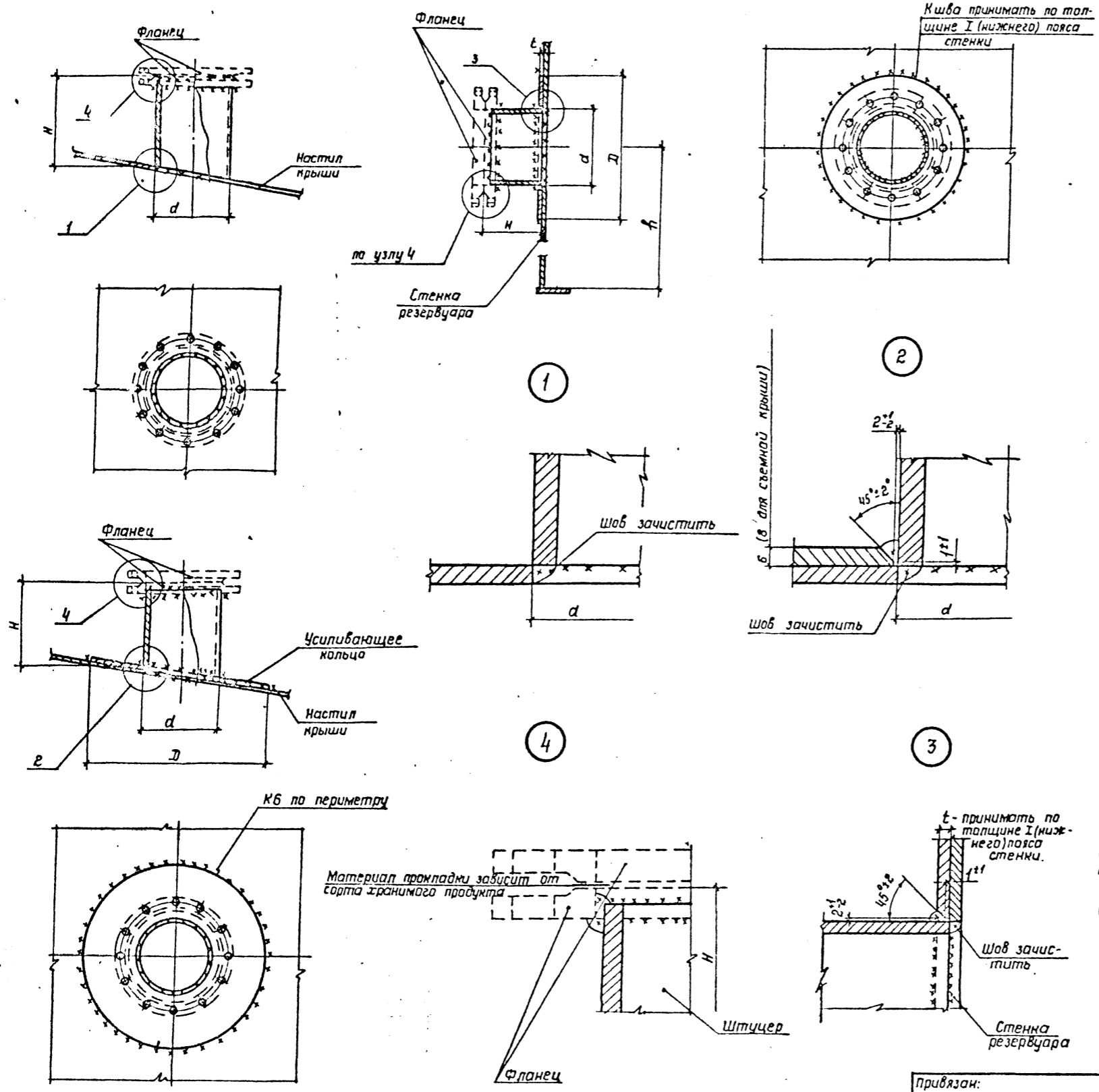
Альбом I	№ п/п	Нормально-высшие штуцера	Условный проход, мм	Усиление доборных кг/см ²	Принятые сечение штуцера, мм	d	H	D	Масса штуцера кг (шт)	Кол-во штуцеров, шт.	Масса металла
	1		150		φ 159*6	159	150	—	4		ГОСТ 380-71
	2		200		φ 219*6	219	150	450	11	при- нять при про- екте	---
	3		250		φ 273*6	273	150	550	15	при- нять при про- екте	---
	4		300		φ 325*6	325	150	650	20	при- нять при про- екте	---
	5	штуцер Выхода среды	350	6	φ 377*6	377	150	750	25	при- нять при про- екте	---
	6		400		φ 426*6	426	150	850	27		---
	7		500		φ 530*7	530	150	900	35		---
	8		600		φ 630*7	630	150	1000	39		---
	9		700		φ 720*8	720	150	1100	49		---
	10		800		φ 820*8	820	150	1200	54		---
	11		1000		φ 1020*9	1020	150	1400	158		---
	1	штуцер тип	30	6	φ 57*6	57	150	—	1.3	при- привяз- ке про- екта	---
	2		65		φ 73*6	73	150	—	1.6		ГОСТ 380-71
	3		100		φ 114*5	114	150	—	2.2		ГОСТ 380-71
	4		175		φ 180*6	180	150	—	2.6		ГОСТ 380-71
	1	штуцер резерв- ный	30	6	φ 57*6	57	150	—	1.3	при- нять при про- екте	---
	2		100		φ 114*5	114	150	—	2.2		ГОСТ 380-71
	3		150		φ 159*6	159	150	—	4.0		ГОСТ 380-71
	4		250		φ 273*6	273	150	550	15		---
	5		300		φ 325*6	325	150	650	20		---
	6		350		φ 377*6	377	150	750	25		---
	7		400		φ 426*6	426	150	850	27		---
	8		450		φ 480*6	480	150	850	30		---
	9		500		φ 530*7	530	150	900	35		---
	10		600		φ 630*7	630	150	1000	39		---
	11		700		φ 720*8	720	150	1100	49		---
	12		800		φ 820*8	820	150	1200	54		---



1. Диаметры штуцеров приняты в соответствии с заданием института „Гипрохим“.
2. Штуцера диаметром более 200 мм ставятся с усиливающими кольцами.
3. Обечайки штуцеров больших диаметров разрешается изготавливать из листовой стали.
4. Сварку производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9487-75.
5. Рассматривать совместно с листами 7; 18.

Уч. № 020.86 (общее и дата) 30.01.86

705-5-020.86 КМ					
Нач. отд.	Томлинг				
Инженер	Бизункова	Инженер	Лазарев	Инженер	Лазарев
Инженер	Мокшанцев	Инженер	Мокшанцев	Инженер	Мокшанцев
Инженер	Степанова	Инженер	Степанова	Инженер	Степанова
Инженер	Степанова	Инженер	Степанова	Инженер	Степанова
Инженер	Мерзляк	Инженер	Мерзляк	Инженер	Мерзляк
Инженер	Василькина	Инженер	Василькина	Инженер	Василькина
Привязка:				Листов	15
Штуцера на крыше.				Проектная организация	



Штуцера, расположенные на крыше

№ п/п	Наименование штуцера	Условный проход, мм	Условное давление, кгс/см ²	Принятое сечение штуцера, мм	d, мм	H, мм	D, мм	Масса штуцера в кг (шт)	Кол-во штуцеров, шт.	Марка металла
1	Штуцер входа среды	50	6	φ57×6	57	150	—	1,3	Принять при привязке проекта	ВСт3сп5 ГОСТ 380-77
2		100		φ114×5	114	150	—	2,2		ВСт3сп5 ГОСТ 380-77
3		150		φ159×6	159	150	—	4,0		ВСт3сп5 ГОСТ 380-77
4		200		φ219×6	219	150	450	11		—
5		250		φ273×6	273	150	550	15		—
6		300		φ325×6	325	150	650	20		—
7		350		φ377×6	377	150	750	25		—
8		400		φ426×6	426	150	800	27		—
9		450		φ480×6	480	150	850	30		—
10		500		φ530×7	530	150	900	35		—
11		600		φ630×7	630	150	1000	39		—
12		700		φ720×8	720	150	1100	49		—
13		800		φ820×8	820	150	1200	54		—
1	Воздушник	100	6	φ114×5	114	150	—	2,2	1	ВСт3сп5 ГОСТ 380-77
2	Штуцер для отбора проба	250	6	φ273×6	273	150	550	15	1	ВСт3сп5 ГОСТ 380-77

Штуцера, расположенные в стенке

№ п/п	Наименование штуцера	Условный проход, мм	Условное давление, кгс/см ²	Принятое сечение штуцера, мм	d, мм	H, мм	D, мм (с 6 мм)	h, мм	Масса штуцера, кг	Кол-во штуцеров, шт.
1	Штуцер для отбора пробы	50	6	φ57×6	57	250	—	Принять при привязке проекта	2,0	1
2	Штуцер для отбора пробы	150	6	φ159×6	159	250	300	—	8,0	1
3	Штуцер для отбора пробы	300	6	φ325×6	325	250	650	—	21	1
4	Штуцер для отбора пробы	250	6	φ273×6	273	250	500	—	19	2

1. Диаметры штуцеров приняты в соответствии с заданием института „Гипразим“.
2. При привязке проекта уточняется количество, диаметр, назначение и расположение штуцеров, привязка штуцеров выполняется технологической организацией с учетом химзащиты.
3. Обечайки штуцеров больших диаметров разрешается изготавливать из листового стали.
4. Сварку производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-75.

705-5-020.86 КМ

Привязан:

Начерт.	Могилев		
Нормокон.	Лизункова		
Тех. констр.	Максимец		
Дет. констр.	Опарина		
Руч. бриг.	Злобина		
Смет. бриг.	Червяк		
Исполнил.	Опарина		

Резервуар стальной вентильный для агрессивных химических продуктов объемом 100 м³, сооружаемый методом рулонирования

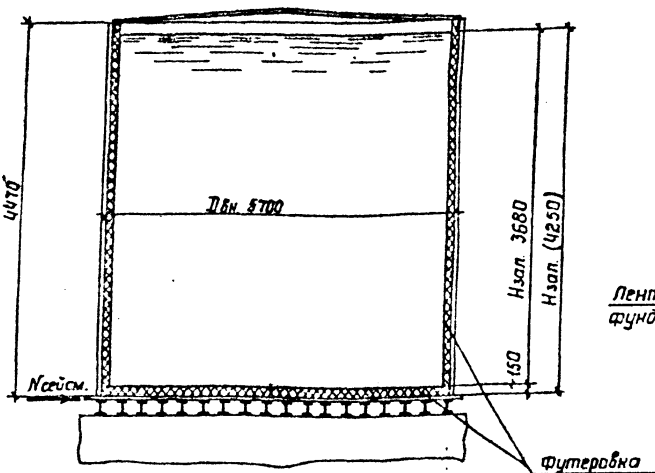
Стадия Лист Листов

РП 16

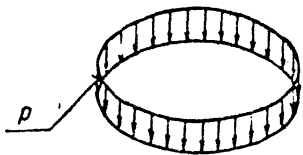
Штуцера на крыше и в стенке

И.М. Мельникова

Альбом I
705-5-020.86
Типовые проектные решения

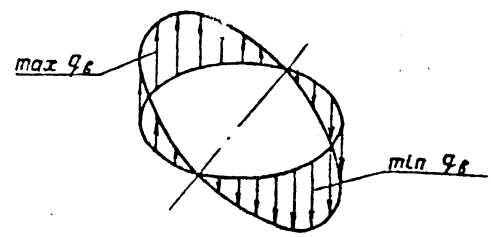


Равномерно-распределенная нагрузка по контуру стенки резервуара

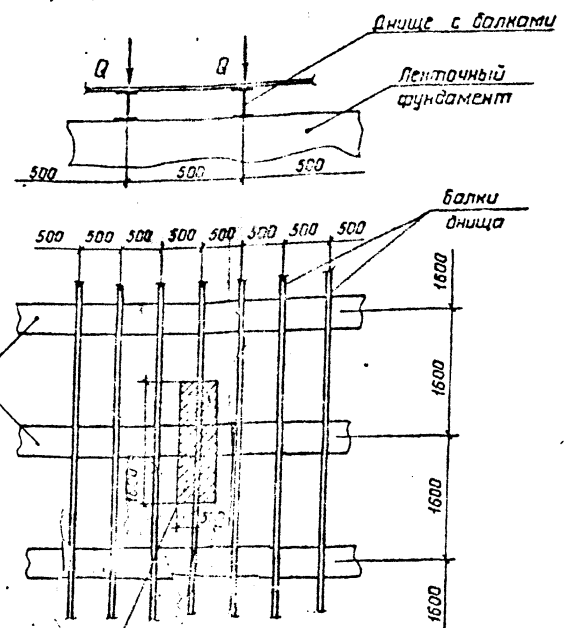


$$p = p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5$$

Косасимметричная нагрузка от ветра по контуру стенки резервуара



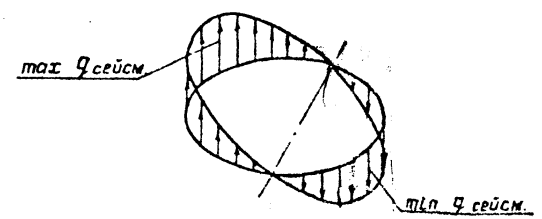
Нагрузка на с. передающаяся через бо. ца



Нагрузка на ленточный фундамент от балок днища: $Q = q_1 \cdot Z$

где $q = q_1 + q_2 + q_3$ — сумма цитой)
 $q = q_1 + q_3$ — сумма шиты)

Контурное давление от сейсмических сил



Сейсмическая сила от собств. веса конструкций резервуара + сейсмическая сила от веса продукта.

Таблица нагрузок

N п/п	Наименование нагрузок	Един. измер.	Нормат. нагрузка	Кэф. перегр.	Расчетная погр.	Примечание
1	Собственный вес резервуара	кН	744 (69,9)	1,05	78,2 73,4	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	1,7 (1,92)	1,0	1,7 (1,92)	
8	Сейсмичность	балл	—	—	7	

Расчетные нагрузки

$P_1 = 44(41) \text{ кН/м}$ - нагрузка от массы резервуара по периметру стенки;
 $P_2 = 2,1 \text{ кН/м}$ - погонная нагрузка от снега;
 $P_3 = 2,7 \text{ кН/м}$ - погонная нагрузка от изоляции на стенке;
 $P_4 = 22,4 \text{ кН/м}$ - погонная нагрузка от футеровки у стенки;
 $P_5 = 7,0 \text{ кН/м}$ - погонная нагрузка от погружного насоса на стенку;
 $q_w = \pm 1,4 \text{ кН/м}$ - погонная нагрузка от ветра;
 $q_{сейсм.} = \pm 5,8 \text{ кН/м}$ - погонная нагрузка от сейсмических сил;
 $q_1 = 62,6(81,6) \text{ кПа}$ - распределенная нагрузка от массы продукта;
 $q_2 = 5,0 \text{ кПа}$ - распределенная нагрузка от футеровки;
 $q_3 = 1,0 \text{ кПа}$ - распределенная нагрузка от массы днища и балок;
 $Q = 54,9 \text{ кН}$ - сосредоточенная нагрузка на ленточный фундамент;
 $(66,1)$
 $N_{сейсм.} = 56 \text{ кН}$ - горизонтальное усилие от сейсмической нагрузки.

В скобках указаны нагрузки для продукта плотностью $1,92 \text{ т/м}^3$ (без зимзащиты)

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

			705-5-020.86 КМ		
Исполн:	Провер:	Инженер:	Резервуар стальной вертикальный для агрессивных химических продуктов объемом 100 м³ с обшивкой методом рулонирования	Стадия	Лист
Начальн. проекта	Топлинг	Лизункова		РП	17
Инженер-конструктор	Лизункова	Лизункова	Нагрузки на фундамент		Листов
Инженер-проектировщик	Лизункова	Лизункова			
Инженер-проектировщик	Лизункова	Лизункова			
Инженер-проектировщик	Лизункова	Лизункова			