ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
704-1-20

СТАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ ДЛЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

РЕЗЕРВУАР ЕМКОСТЬЮ 200 м³

Альбом I

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
704-1-20

СТАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ ДЛЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

РЕЗЕРВУАР ЕМКОСТЬЮ 200 $м^3$

Альбом I

СОСТАВ ПРОЕКТА:

АЛЬБОМ I. Рабочие чертежи КМ

АЛЬБОМ II. Оборудование для светлых нефтепродуктов

АЛЬБОМ IV. Смета

АЛЬБОМ V. Проект производства монтажных работ
Типовые проекты с 704-1-19 по 704-1-27

РАЗРАБОТАНЫ:
Альбомы I и III ЛОЦНИИ Проектстальконструкция
Альбом II институтом Южгипротрубопровод
Альбом V ПК Проектнефтеспецмонтаж

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ
объединением Союзметаллостройниипроект
Главпромстройпроекта Госстроя СССР
приказом N° 21 от 26 XII 1966 г.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ

Москва

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА

N N п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ЛИСТА	N N ЛИСТОВ	N N СТРАНИЦ
1	Титульный лист	—	1
2	Содержание альбома. Условные обозначения	1	2
3	Пояснительная записка	2	3
4	Техническая спецификация.	3	4
5	Общий вид	4	5
6	Корпус и днище	5	6
7	Щиты покрытия	6	7
8	Деталь ограждения, анкерные столики, площадка для обслуживания клапанов, узлы	7	8

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Дыра
- Болт постоянный нормальной точности
- Болт временный нормальной точности
- Шов монтажный сплошной
- Шов заводский сплошной

Номер узла

У изображения узла — номер листа, где узел замаркирован
На месте маркировки — номер листа, где узел изображен

Госстрой СССР ПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ Ленинградское отделение	Объект: Резервуар емкостью 200 м³	
	Содержание альбома. Условные обозначения.	№ проекта 704-1-20 Альбом № 1 Лист 1

Инв. № 1

Изобразил: Гл. инженер; Нач. отдела; Гл. инж. пр.; Инж. выпуска: Сенатор, Кошелев, Вишневский, Желенский 1966г.; Бригадир, Прибрин, Исполнил; Крижский, Хохлов

Пояснительная записка

I Общая часть

Проект стального вертикального цилиндрического резервуара емкостью 200м³ для хранения нефтепродуктов, предназначенных для эксплуатации в условиях низких температур, разработан на основании плана типового проектирования на 1966г, утвержденного Госстроем СССР.

II Основные исходные данные

В соответствии с заданием для проектирования резервуара приняты следующие исходные данные:

1. Вид хранимого продукта-светлые нефтепродукты с объемным весом не более-0,9т/м³
2. Внутренний диаметр резервуара-5630мм.
3. Высота корпуса резервуара-5960мм.
4. Геометрический объем резервуара-208,1м³.
5. Полезный объем-195,9м³.
6. Максимальная высота налива-5,68м.
7. Внутреннее избыточное давление-200мм водяного столба.
8. Вакуум-25мм водяного столба.
9. Районы возможного строительства резервуаров по данному типовому проекту определяются следующими, принятыми согласно задания, климатическими условиями:
   а) резервуар разработан применительно к условиям строительства в климатических районах с расчетной зимней температурой не ниже минус 65°С.
   б) ветровая нагрузка принята, согласно заданию, до 150 кг/м²,
   в) снеговая нагрузка принята, согласно заданию, до 200 кг/м²,
10. Строительство резервуара допускается в районах с сейсмичностью до 7 баллов.
11. Проект оборудования резервуара выполняется институтом „Южгипротрубопровод".
12. Разработка проектов оснований и фундаментов под резервуар, грозозащиты и заземления резервуара, а так же технологическая обвязка выполняются организациями, привязывающими резервуар к конкретным условиям.
13. Лестница для резервуара принята по типовой серии КЗ-03-4 „Наружные лестницы для стальных резервуаров с углом подъема не выше 50°(для действующих проектов резервуаров). Рабочие чертежи КМ".

III Особенности конструкции. Изготовление и монтаж.

Стальной вертикальный цилиндрический резервуар по данному типовому проекту принят обычной конструкции.

Все конструкции резервуара изготавливаются на заводе.

Корпус и днище транспортируются к месту монтажа сверенутыми в рулоны.

Рулоны корпуса и днища наворачиваются на специально изготавливаемый, для этой цели, каркас. Допускается сворачивать в один рулон конструкции корпусов и днищ нескольких резервуаров.

Покрытие резервуара сборное и состоит из 24 щитов, опирающихся на корпус резервуара и соединенных между собой. Уклон кровли i = 1:20.

Лестница на резервуар принята многомаршевая кольцевая.

Для безопасного обслуживания оборудования по периметру кровли резервуара предусмотрено ограждение.

При компановке парка резервуаров разрешается количество лестниц сократить с заменой их переходными мостиками.

Для восприятия отрывающих усилий, возникающих в корпусе вследствие наличия избыточного давления в резервуаре при значительной ветровой нагрузке по периметру корпуса резервуара предусмотрена 6 анкерных болтов.

Соединение листов корпуса и днища резервуара на заводе предусматривается встык с применением автоматической сварки.

Корпус резервуара изготовляется на заводе в виде одного полотнища, свернутого в рулон.

Монтажный замыкающий шов корпуса предусмотрен встык.

Вес полотнища корпуса ~ 4,0 т.

Днище резервуара изготовляется на заводе в виде двух полотнищ, свернутых в рулон. Монтажный стык элементов днища предусмотрен внахлестку.

За счет переменной нахлестки образуется заданный по проекту уклон днища от середины к краям i = 1:50.

Вес одного полотнища днища ~ 0,6 т.

Все стальные конструкции резервуара перед отправкой с завода-изготовителя должны быть огрунтованы, за исключением поверхностей, подлежащих монтажной сварке и сварных швов, испытываемых на монтаже.

После испытания на монтаже вся наружная поверхность резервуара должна быть окрашена светлой краской, стойкой против атмосферных осадков.

При хранении агрессивных нефтепродуктов защиту внутренней поверхности резервуара производить эпоксидным покрытием согласно „Инструкции по антикоррозийной защите внутренних поверхностей металлических нефтяных резервуаров перхлорвиниловыми или цементными торкретпокрытиями," составленной Гипронефтеспецем.

Изготовление, монтаж и испытание на прочность и плотность резервуара производить в соответствии со СН и П III-В.5-62. Раздел I (Общие правила изготовления, монтажа и приемки стальных конструкций) и раздел IV. (Дополнительные правила изготовления, монтажа и приемки стальных конструкций вертикальных резервуаров).

При выполнении чертежей КМД, при изготовлении и монтаже конструкций резервуара следует руководствоваться так же „Рекомендациями по основным принципам конструирования и технологии изготовления типовых сварных соединений для производства металлоконструкций, предназначенных для эксплуатации в условиях низких температур (северное исполнение)", выпущенными Академией наук УССР в 1965г.

IV Материал конструкций

Для корпуса и днища резервуара следует применять сталь 09Г2С мартеновскую для сварных конструкций по ГОСТ 5058-65 с дополнительной гарантией ударной вязкости при температуре -70°С для районов с расчетной температурой -50° до -55°С и температуре -40°С для районов с расчетной температурой от -40°С до -50°С п. 2,7г ГОСТ 5058-65.

Для конструкций каркаса кровли следует применять сталь ВМСт.3сп для сварных конструкций по ГОСТ 380-60* с дополнительными гарантиями загиба в холодном состоянии, согласно п. 19д, ударной вязкости при температуре минус 20°С, согласно п.19н, и предельного содержания химических элементов, согласно п.п. 15 и 16 ГОСТ 380-60*.

Для несущих конструкций лестницы следует применять сталь ВКСт 3пс для сварных конструкций по ГОСТ 380-60* с дополнительными гарантиями загиба в холодном состоянии, согласно п. 19д, и предельного содержания химических элементов согласно п.п. 15 и 16 ГОСТ 380-60*.

Для настила кровли, настила площадок и ограждений следует применять сталь ВКСт.3кп для сварных конструкций по ГОСТ 380-60* с дополнительными гарантиями загиба в холодном состоянии, согласно п. 19д, и предельного содержания химических элементов, согласно п.п. 15 и 16 ГОСТ 380-60*.

Сборка конструкций должна производиться с применением следующих материалов:

а) для автоматической и полуавтоматической сварки корпуса и днища должны применяться сварочная проволока и флюсы, обеспечивающие качественное соединение встык, равнопрочное основному металлу;

б) для ручной сварки углеродистой стали марок ВМСт.3сп, ВКСт 3пс и ВКСт.3кп применять электроды типа Э-42(м);

в) для ручной сварки конструкций из низколегированной стали 09Г2С(м) и приварки элементов из углеродистой стали к конструкциям из низколегированной стали применять электроды типа Э50А.

Применяемые электроды всех типов должны удовлетворять требованиям ГОСТ 9467-60.

Разделку кромок и зазоры в стыковых швах следует принимать по ГОСТ 5264-58 и ГОСТ 8713-58*.

Показатели расхода металла на 1м³ полезного и геометрического объема резервуара

NN п/п	Наименование показателей	Ед изм.	Резервуар V=200м³
1	Диаметр резервуара	м	6,63
2	Высота цилиндрической части резервуара	м	5,96
3	Уклон кровли		1:20
4	Объем цилиндрической части	м³	206,2
5	Полезный объем	м³	195,9
6	Объем под крышей резервуара	м³	1,9
7	Геометрический объем резервуара	м³	208,1
8	Вес резервуара с лестницей и открытыми стояками	т	7,813
9	Расход стали на 1м³ полезного объема	кг/м³	39,87
10	Расход стали на 1м³ геометрического объема	кг/м³	37,54

Госстрой СССР ПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ Ленинградское отделение	Объект: Резервуар емкостью 200м³	
	Пояснительная записка	№ проекта 704-1-20 Альбом №1 Лист 2

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

Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата

Разраб. Куприков | Пров. Гуляев | Н.контр. Дорофеев | ГИП Иванов | Утв. Жемчужин | декабрь 1965г.

Марка стали	NN п/п	Наименование проката	Профиль или сечение	Вес стали по элементам конструкций, т. Днище	Корпус	Щиты покрытия	Вспомогательные и прочие	Площадки для обслуживания	Элементы усиления щитов покрытия	Анкерные болты	Общий вес, т. По спецификации	С учетом отходов
Сталь 09Г2С ГОСТ 5058-65	1	Толстолистовая сталь ГОСТ 5681-57*	d=1500×6000	1,090	3,900						4,990	5,090
	2		d=1000×3500	0,066							0,066	0,110
	3		-δ=16							0,013	0,013	0,014
	4		-δ=10							0,036	0,036	0,038
										Итого:	5,105	5,252
		Всего стали 09Г2С									5,105	5,252
Сталь ВМСт.3сп ГОСТ 380-60*	5	Балки двутавровые ГОСТ 8239-56*	I 27			0,208					0,208	0,219
										Итого:	0,208	0,219
	6	Швеллеры ГОСТ 8240-56*	[12			0,197					0,197	0,207
	7		[6,5			0,101			0,059		0,160	0,168
										Итого:	0,357	0,375
	8	Сталь угловая равнобокая ГОСТ 8509-57	∟ 100×16			0,014					0,014	0,015
	9		∟ 63×6		0,015						0,015	0,016
	10		∟ 50×5		0,080						0,080	0,084
										Итого:	0,109	0,115
	11	Сталь угловая неравнобокая ГОСТ 8510-57	∟ 75×50×5			0,130					0,130	0,137
										Итого:	0,130	0,137
	12	Толстолистовая сталь ГОСТ 5681-57*	-δ=5		0,001	0,015			0,005		0,027	0,022
										Итого:	0,021	0,022
		Всего стали ВМСт.3сп									0,815	0,868
Сталь ВКСт.3пс ГОСТ 380-60*	13	Швеллеры ГОСТ 8240-56*	[12				0,060				0,060	0,063
										Итого:	0,060	0,063
	14	Сталь угловая равнобокая ГОСТ 8509-57	∟ 75×6				0,030				0,030	0,032
	15		∟ 63×6				0,087				0,087	0,092
	16		∟ 50×4				0,032				0,032	0,034
										Итого:	0,149	0,158
	17	Толстолистовая сталь ГОСТ 5681-57*	-δ=8				0,040				0,040	0,042
	18		-δ=6				0,005				0,005	0,006
	19		-δ=4				0,029				0,029	0,031
										Итого	0,074	0,079
	20	Гнутый профиль ГОСТ 8278-63	ГНС 130×50×4				0,140				0,140	0,147
	21		ГНС 120×60×4				0,100				0,100	0,105
										Итого:	0,240	0,252
		Всего стали ВКСт.3пс									0,523	0,552

Марка стали	NN п/п	Наименование проката	Профиль или сечение	Вес стали по элементам конструкций, т. Днище	Корпус	Щиты покрытия	Вспомогательные и прочие	Площадки для обслуживания	Элементы усиления щитов покрытия	Анкерные болты	Общий вес, т. По спецификации	С учетом отходов
Сталь ВКСт.3кп ГОСТ 380-60*	22	Сталь листовая рифленая ГОСТ 8509-57	∟ 50×4				0,007				0,007	0,008
	23		∟ 40×4					0,010			0,010	0,011
	24		∟ 25×3				0,072				0,072	0,076
										Итого:	0,089	0,095
	25	Толстолистовая сталь ГОСТ 5521-57*	-δ=6					0,010			0,010	0,011
										Итого:	0,010	0,011
	26	Толстолистовая сталь ГОСТ 5681-57*	-25×1250×2500			0,680					0,680	0,748
										Итого:	0,680	0,748
	27	Гнутый профиль ГОСТ 8281-33-64	ГНС 50×40×12×2,5				0,236				0,236	0,248
										Итого:	0,236	0,248
	28	Гнутый профиль ТУ 6-20-61	ГНС 90×30×25×3				0,044				0,044	0,046
										Итого:	0,044	0,046
	29	Кипяченно-витая сталь ГОСТ 8705-58	ПВ510				0,203	0,021			0,224	0,236
										Итого:	0,224	0,236
		Всего стали ВКСт.3кп									1,283	1,384
				1,156	3,996	1,345	1,085	0,041	0,064	0,049	7,736	8,056

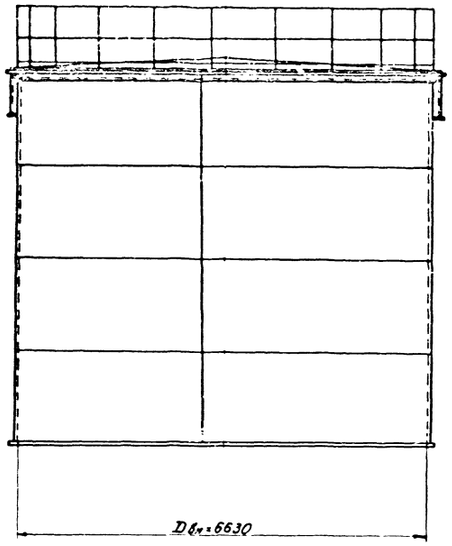
Примечания:

1. Требования к принятым маркам стали:
   а) Низколегированная сталь 09Г2С мартеновская для сварных конструкций по ГОСТ 5058-65 должна поставляться с дополнительной гарантией ударной вязкости при температуре -70°С для районов с расчетной температурой от -50°С до -65°С, и при температуре -40°С для районов с расчетной температурой от -40°С до -50°С, п.2,7 ГОСТ 5058-65.
   б) Сталь ВМСт.3сп для сварных конструкций по ГОСТ 380-60* должна поставляться с дополнительными гарантиями загиба в холодном состоянии согласно п.19д, ударной вязкости при температуре минус 20°С согласно п.19и, и предельного содержания химических элементов, согласно п.п.15 и 16 ГОСТ 380-60*.
   в) Сталь ВКСт.3пс для сварных конструкций по ГОСТ 380-60* должна поставляться с дополнительными гарантиями загиба в холодном состоянии согласно п.19д и предельного содержания химических элементов согласно п.п. 15 и 16 ГОСТ 380-60*.
   г) Сталь ВКСт.3кп для сварных конструкций по ГОСТ 380-60* должна поставляться с дополнительными гарантиями загиба в холодном состоянии согласно п.19д и предельного содержания химических элементов согласно п.п. 15 и 16 ГОСТ 380-60*.
2. В спецификации учтены отходы:
   а) На толстолистовую сталь - в соответствии с расчет
   б) На тонколистовую сталь - 10% от действительного вес
   в) На балки, швеллеры, сортовую сталь - 5% от действительного веса.
3. В спецификации дан вес металла 2-х площадок для обслуживания клапанов резервуаров.
4. Металл на анкерные стойки заказывается только для резервуаров, предназначенных для эксплуатации в районах с ветровой нагрузкой 55 кг/м² и более.
5. Для настила кровли (п.26) допускается применение стали марки ВСт3кп по ГОСТ 380-60.*

Госстрой СССР ПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ Ленинградское отделение	Объект: Резервуар емкостью 200 м³	№ ПРОЕКТА 704-1-20	
	Техническая спецификация.	АЛЬБОМ N1	
		Лист 3	

Составил Сидоров; Проверил Жуков; Гл. инж. пр. Шульгин; Нач. отдела Иванов; Гл. специалист Федоров; Инв. № подл. 1866; Взам. инв. №; Подпись и дата

Общий вид
(Лестница не показана)



По 1-1

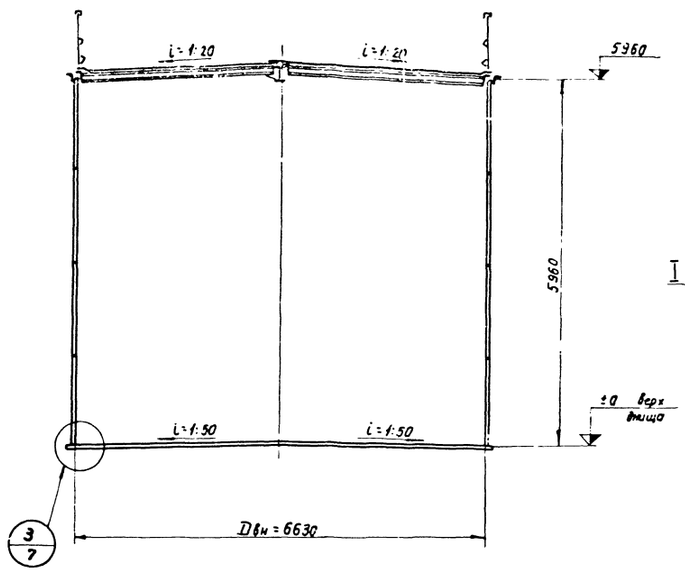
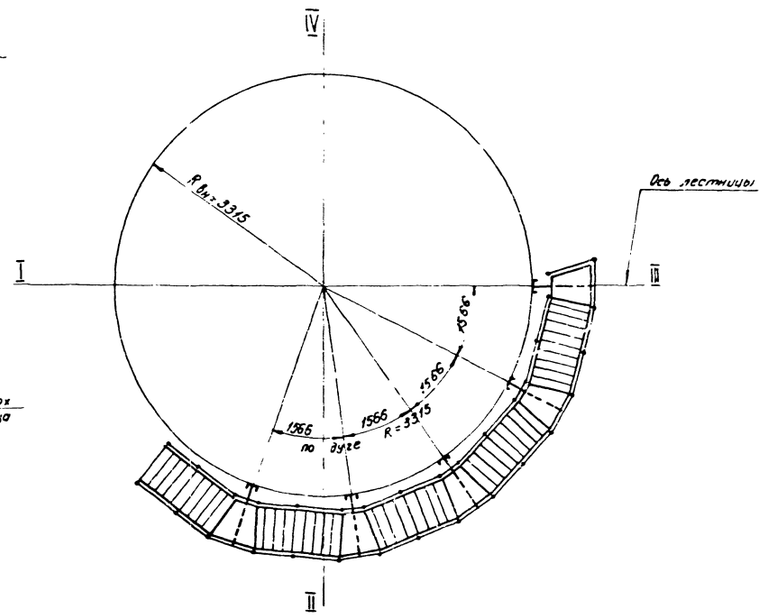
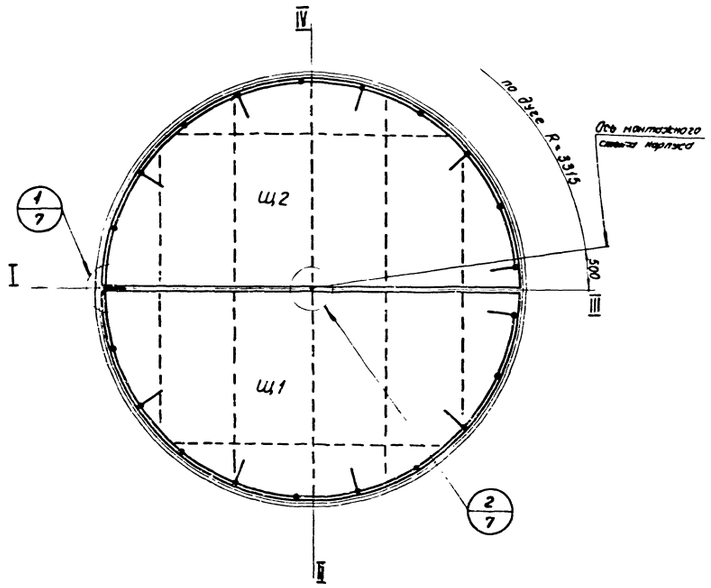


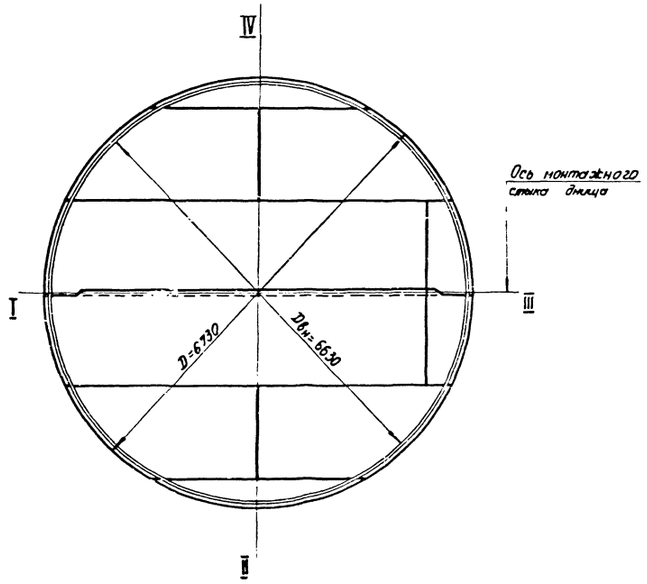
Схема расположения лестницы.



План кровли



План днища

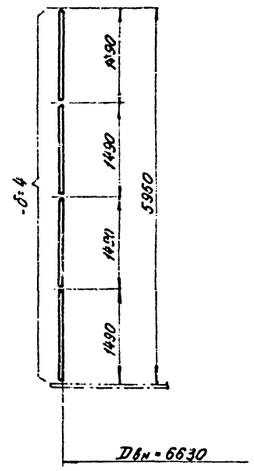


Примечания:

1. Резервуар рассчитан на хранение светлых нефтепродуктов с объемным весом до 0,8 т/м³ при внутреннем давлении 200 мм водяного столба и вакууме 25 мм водяного столба.
2. Материал корпуса и днища резервуара-сталь 09Г2С мартеновская для сварных конструкций по ГОСТ 5058-65.
3. Материал конструкций корпуса кровли-сталь ВМСт.3сп для сварных конструкций по ГОСТ 380-60*.
4. Материал несущих конструкций лестницы-сталь ВКСт.3пс для сварных конструкций по ГОСТ 380-60*.
5. Материал настила кровли, настила площадок и ограждений-сталь ВКСт.3кп для сварных конструкций по ГОСТ 380-60*.
6. Условия поставки стали даны в технических спецификациях и в пояснительной записке.
7. Заводскую сборку корпуса и днища производить автоматами под слоем флюса. Стыковые сварные швы корпуса и днища должны быть равнопрочны основному металлу.
8. Монтажную сборку корпуса и днища из стали 09Г2С производить электродами типа Э50А по ГОСТ 9467-60.
9. Заводскую и монтажную сборку конструкций из углеродистых сталей ВМСт.3сп, ВКСт.3пс и ВКСт.3кп производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-60.
10. Приварку элементов конструкций из углеродистой стали к конструкциям из низколегированной стали производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-60.
11. Разворачивание корпуса вести по монтажной стрелке.
12. Монтаж щитов покрытия начинать с марки Щ1.
13. Лестница принята по серии КЭ-03-4 „Наружные лестницы для стальных резервуаров с углом подъема не выше 50° (для действующих проектов резервуаров)". Рабочие чертежи КМ. Проектстальконструкция г. Москва 1966 г. для резервуара V=200 м³ (D=6630 мм; H=5960 мм).

Госстрой СССР ПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ Ленинградское отделение	Объект: Резервуар емкостью 200 м³	№ ПРОЕКТА 704-1-20
	Общий вид	АЛЬБОМ № 1
		Лист 4

По 1-1



Развертка корпуса (вид изнутри)

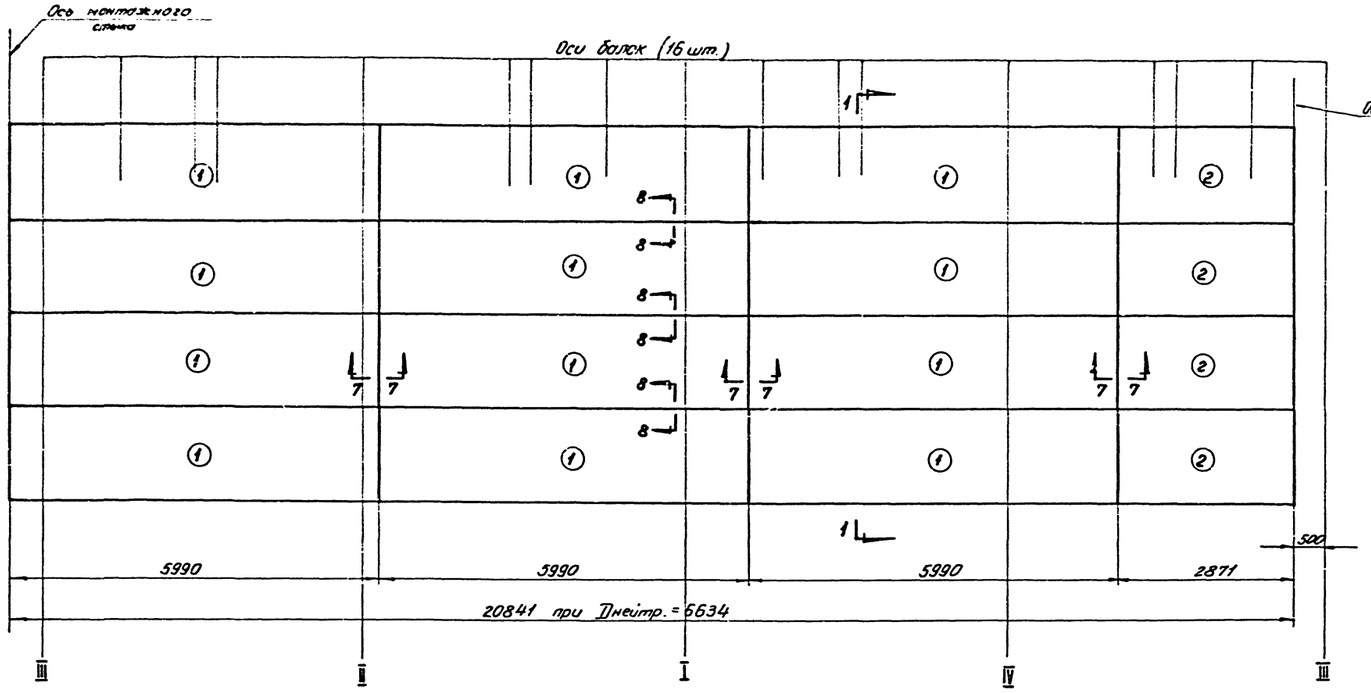
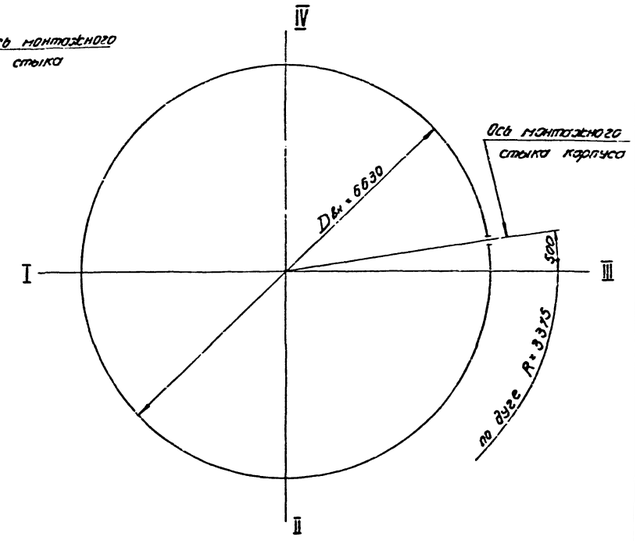


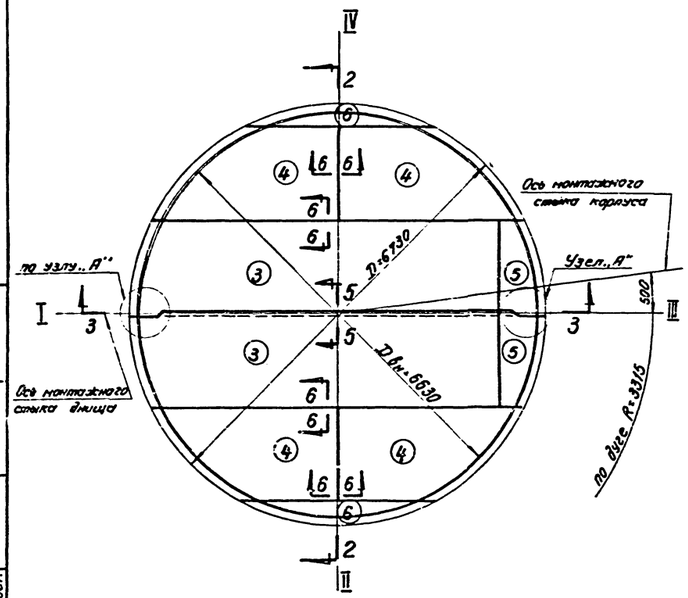
Схема расположения монтажного стыка полотнища корпуса



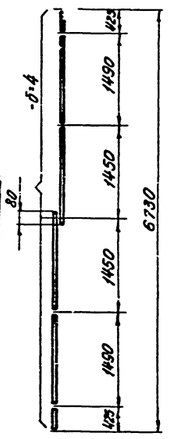
По 8-8



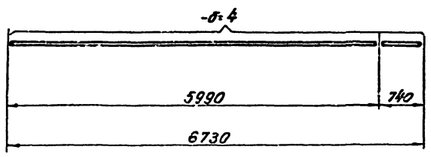
Развертка днища



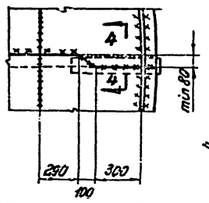
По 2-2



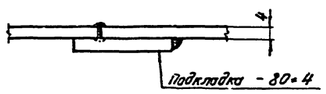
По 3-3



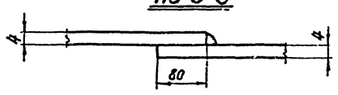
Узел „А"



По 4-4

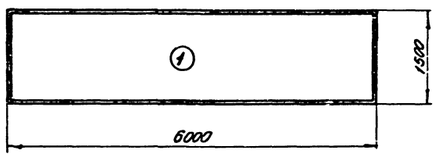


По 5-5

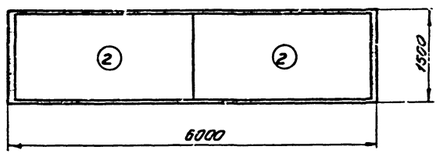


Раскрой листов корпуса и днища

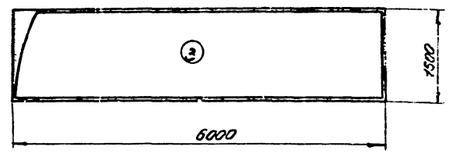
12 шт. -δ=4



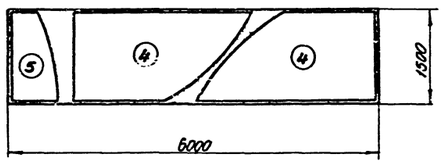
2 шт. -δ=4



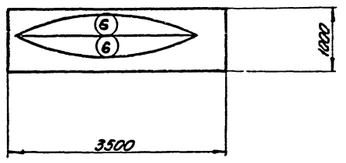
2 шт. -δ=4



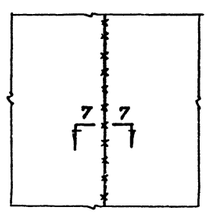
2 шт. -δ=4



1 шт. -δ=4



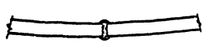
Деталь монтажного стыка корпуса



По 6-6



По 7-7



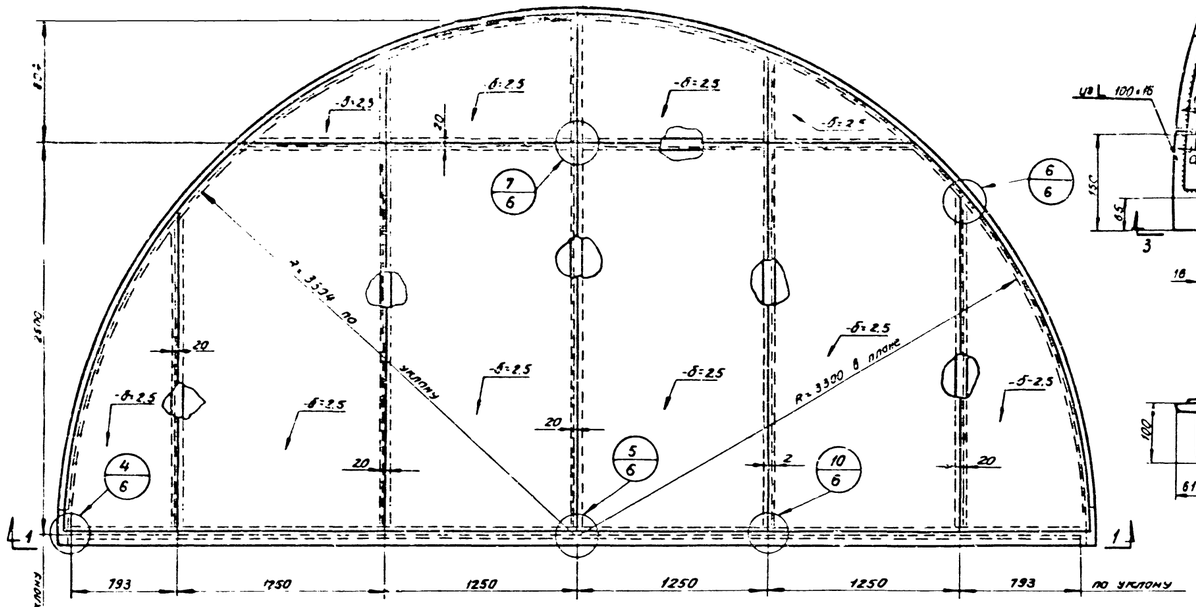
Примечания:

1. Общие примечания на листе 4.
2. Расстояние между вертикальными стыками верхнего пояса корпуса и осями стропил крыши, а также между вертикальными стыками нижнего пояса корпуса и стыками листов днища должно быть не менее 200мм.
3. Конусность днища образуется за счет переменной нахлестки в среднем монтажном стыке.
4. Корпус изготавливается одним полотнищем, свернутым в рулон. Вес полотнища ~4,0т.
5. Днище изготавливается двумя полотнищами шириной по ~3,5м, свернутыми в рулон. Вес полотнища ~0,5т.
6. При составлении чертежей КМД на длину полотнища корпуса предусмотреть припуск ~100мм для образования монтажного стыка.

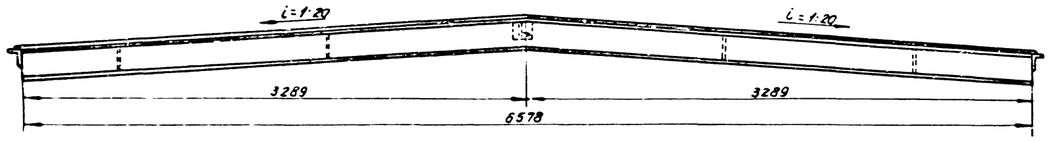
Госстрой СССР ПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ Ленинградское отделение	Объект: Резервуар емкостью 200 м³		
	Корпус и днище	№ проекта	704-1-20
		Альбом № 1	
		Лист 5	

Руководитель Гл. инженер Нач. отдела Гл. инж. пр. Дата выпуска: 1966г.
Составил Проверил Гл. конструктор Гл. технолог Гл. механик Гл. энергетик
Кашелев Жаворонков Жданов
Брагобор Иванов Жданов

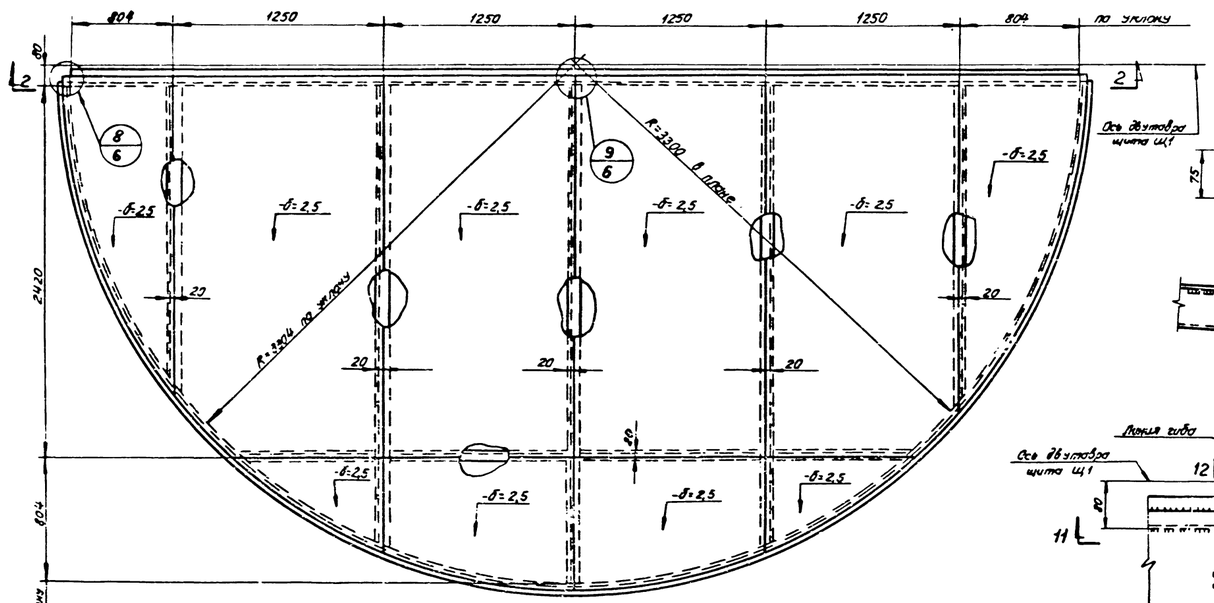
Щит покрытия Щ1



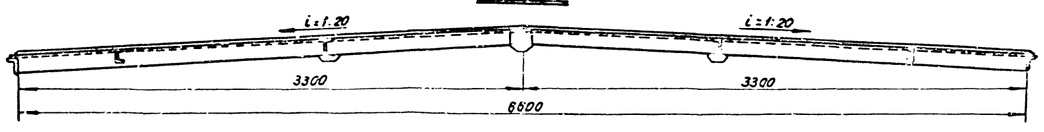
По 1-1



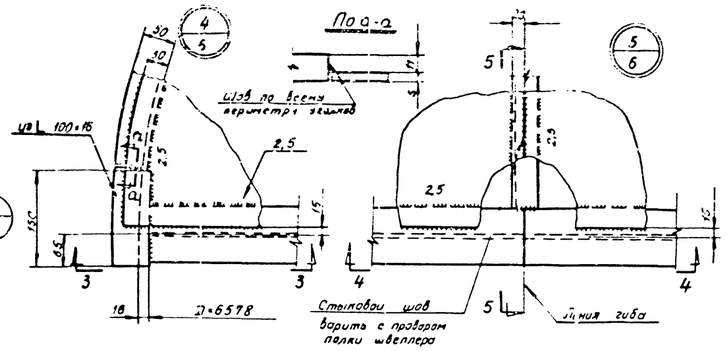
Щит покрытия Щ2



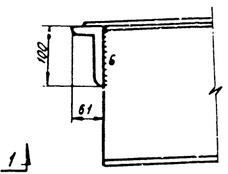
По 2-2



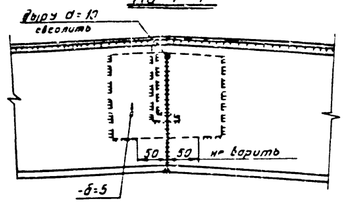
По а-а



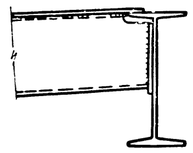
По 3-3



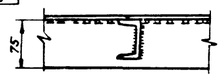
По 4-4



По 5-5



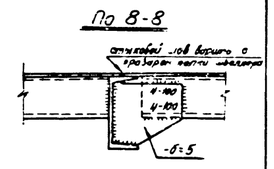
По 6-6



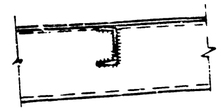
По 7-7



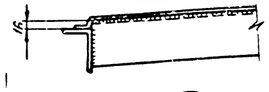
По 8-8



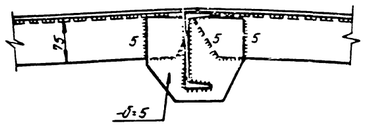
По 9-9



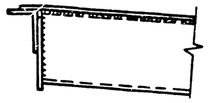
По 10-10



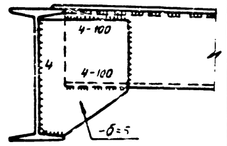
По 11-11

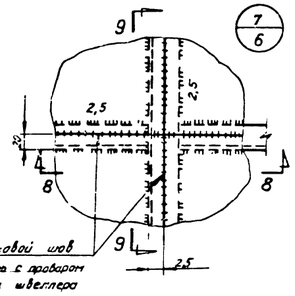


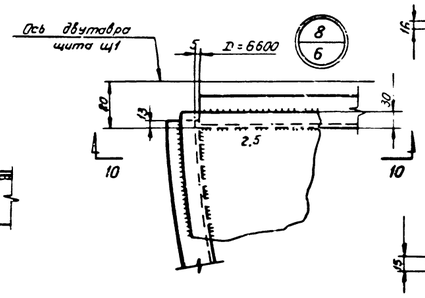
По 12-12

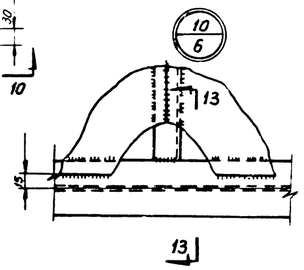


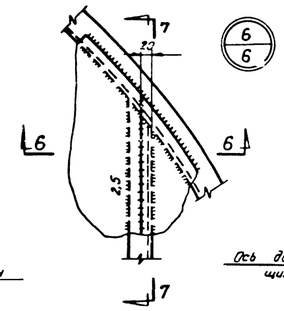
По 13-13











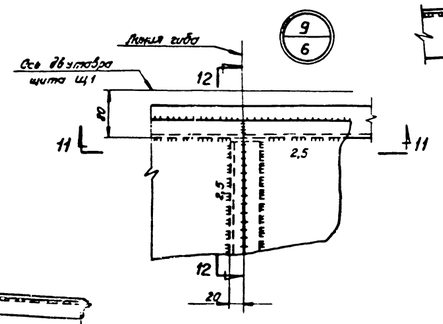
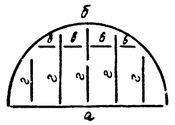


Таблица сечений элементов каркаса щитов покрытия

Марка щита	Эскиз щита	Марка элемента щита	Сечение элемента щита
Щ1		а	I 27
		б	L 75×50×5
		в	C 6,5
		г	C 12
Щ2		а	L 75×50×5
		б	L 75×50×5
		в	C 6,5
		г	C 12

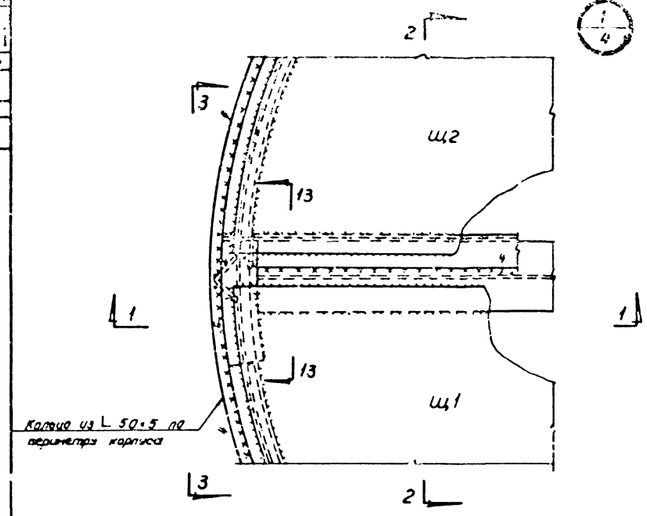
Примечания:

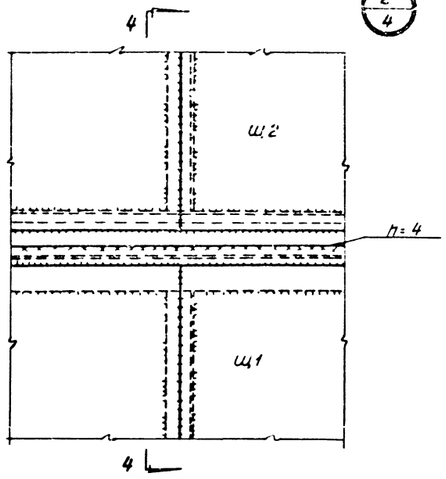
1. Маркировка щитов покрытия и общие примечания на листе 4
2. Все неоговоренные сварные швы h_f=4мм или по наименьшей толщине свариваемых элементов.
3. Стыковые швы элементов каркаса щитов покрытия должны быть равнопрочны основному металлу.

Госстрой СССР ПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ Ленинградское отделение	Объект: Резервуар емкостью 200 м³		
	Щиты покрытия	№ проекта 7694-1-20	
		Альбом № 1	
		Лист 6	

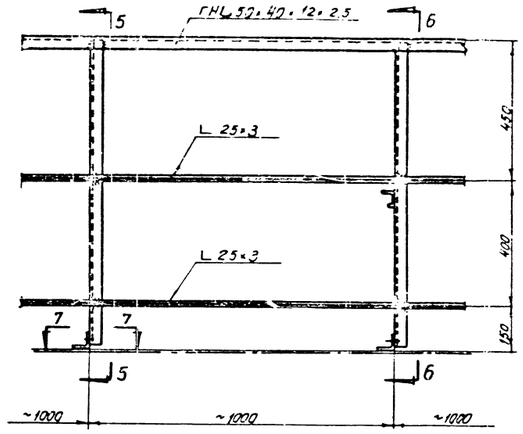
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Гл. инженер проекта Жердев
Гл. спец. Жердев
Нач. отдела Жердев
Руководитель группы Жердев
Разработал Жердев
Проверил Жердев
Н. контр. Жердев

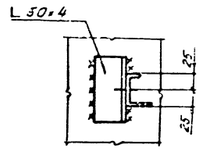




Деталь ограждения кровли резервуара



По 7-7

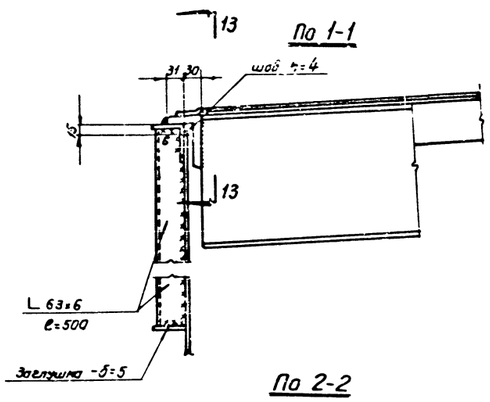


По 5-5, 6-6

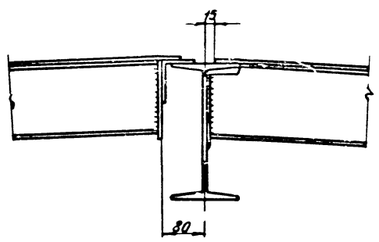
Анкерные стойки

(см. примечание п.3)

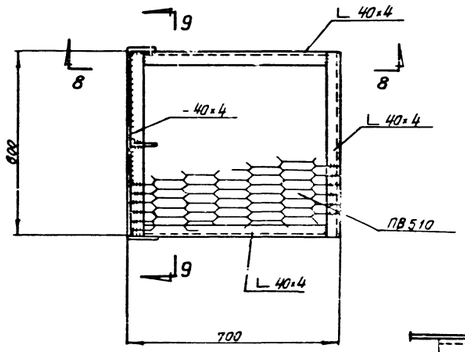
По 1-1



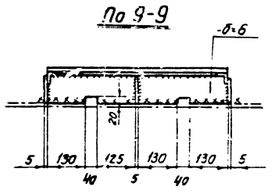
По 4-4



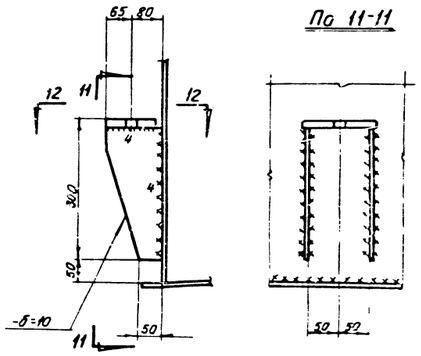
Площадка для обслуживания клапанов



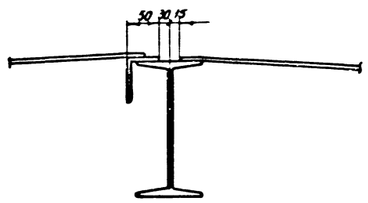
По 9-9

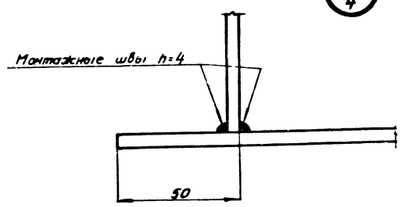


По 11-11

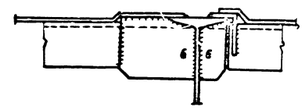


По 2-2

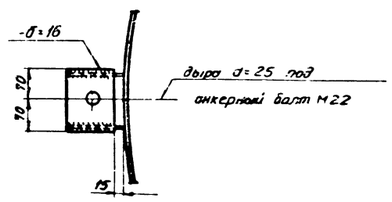




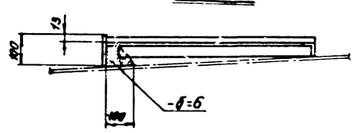
По 13-13



По 12-12

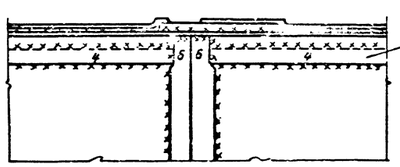


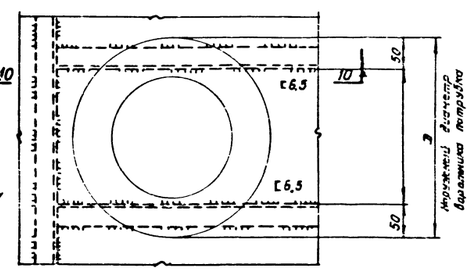
По 8-8



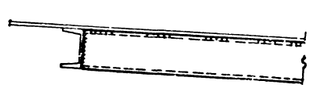
Усиление щитов в местах размещения оборудования

По 3-3





По 10-10



Примечания:

1. Общие примечания на листе 4.
2. Все неоговоренные швы h=4 мм или по наименьшей толщине свариваемых деталей.
3. Анкерные стойки устанавливать 6 штук по периметру на равных расстояниях только в резервуарах, предназначенных для районов строительства с ветровой нагрузкой 55 кг/м² и более.

Госстрой СССР Ленинградское отделение	Объект: Резервуар емкостью 200 м³	
	Деталь ограждения, анкерные стойки, площадка для обслуживания клапанов, узлы	Лист 7

gost-e-ecolog.ru