

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
704-I-154С

СТАЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ РЕЗЕРВУАР
ДЛЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ЕМКОСТЬЮ 700 м³
в северном исполнении
АЛЬБОМ III

СОСТАВ ПРОЕКТА

АЛЬБОМ I	РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ РЕЗЕРВУАРА
АЛЬБОМ II	РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ ПОНТОНА
АЛЬБОМ III	ОСНОВАНИЕ И ФУНДАМЕНТЫ
АЛЬБОМ IV	ОБОРУДОВАНИЕ РЕЗЕРВУАРА С ПОНТОНОМ ДЛЯ НЕФТИ И БЕНЗИНА
АЛЬБОМ V	ОБОРУДОВАНИЕ РЕЗЕРВУАРА БЕЗ ПОНТОНА ДЛЯ НЕФТИ И СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ
АЛЬБОМ VI	ОБОРУДОВАНИЕ РЕЗЕРВУАРА ДЛЯ ТЕМНЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ
АЛЬБОМ VII	ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА МОНТАЖНЫХ РАБОТ ЧАСТЬ I МОНТАЖ РЕЗЕРВУАРА ЧАСТЬ 2 ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ МОНТАЖА
АЛЬБОМ VIII	СМЕТЫ
АЛЬБОМ IX	ЗАКАЗНЫЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

РАЗРАБОТАН
ПРОЕКТНЫМ ИНСТИТУТОМ
„ЮЖГИПРОНЕФТЕПРОВОД“

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ
УТВЕРЖДѢНЫ МИННЕФТЕПРОМОМ ПРОТОКОЛОМ ОТ
21 МАРТА 1977 ГОДА ВВЕДѢНЫ В ДЕЙСТВИЕ ИНСТИТУТОМ
ЮЖГИПРОНЕФТЕПРОВОД ПРИКАЗ№102 ОТ 19 МАЯ 1980 ГОДА

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА

 С.Р. КОФМАН.

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

 А.Е. УМАНЕЦ.

Содержание альбома.

№ п.п.	Наименование листов	№№	
		листов	страниц
1	2	3	4
1	Титульный лист	—	1
2	Содержание альбома. Пояснительная записка.	АС-1	2
3	Пояснительная записка	АС-2	3
4	Общий вид основания. План фундаментов Ф-1, Ф-1А (для ветровой нагрузки до 70 кгс/м²).	АС-3	4
5	Общий вид основания. План фундаментов Ф-1, Ф-2, Ф-2А (для ветровой нагрузки 70 кгс/м² и более).	АС-4	5
6	Узлы 1, 2. Сечение 1-1. (для ветровой нагрузки до 70 кгс/м²).	АС-5	6
7	Узлы 1, 2. Сечение 1-1. (для ветровой нагрузки 70 кгс/м² и более).	АС-6	7
8	Фундамент Ф-1. Анкер А-1. Сетка С-1. (для ветровой нагрузки до 70 кгс/м²).	АС-7	8
9	Фундамент Ф-1, Ф-2. Закладные элементы ЗА-1, А-1 (для ветровой нагрузки 70 кгс/м² и более).	АС-8	9
10	Сетки С-1 ÷ С-4. (для ветровой нагрузки 70 кгс/м² и более).	АС-9	10

Расчетная схема.

Расчет основания выполнен в соответствии с указаниями СНиП II-15-74, исходя из условия возведения подсыпки на однородных в плане грунтах горизонтального напластования, имеющих физико-механические характеристики, указанные на расчетной схеме («несущая порода») и принятые в соответствии с СН-227-70.

3. Описание конструкции основания.

Основание резервуара состоит из гидроизолирующего слоя, песчаной подушки и послойно утрамбованного суглинистого грунта, укладываемого вместо удаляемого растительного слоя.

Кровля несущей породы уплотняется путем укатки 10-тонными катками с добавкой слоя щебня, толщиной 10 см.

Песчаная подушка выполняется из песка средней крупности с углом внутреннего трения не менее $\varphi_n = 30^\circ$ и укладывается с увлажнением с уплотнением механизированным способом.

При песках с углом внутреннего трения $\varphi_n < 30^\circ$ необходимо увеличить ширину отсыпки и обеспечить расчетом устойчивость откосов.

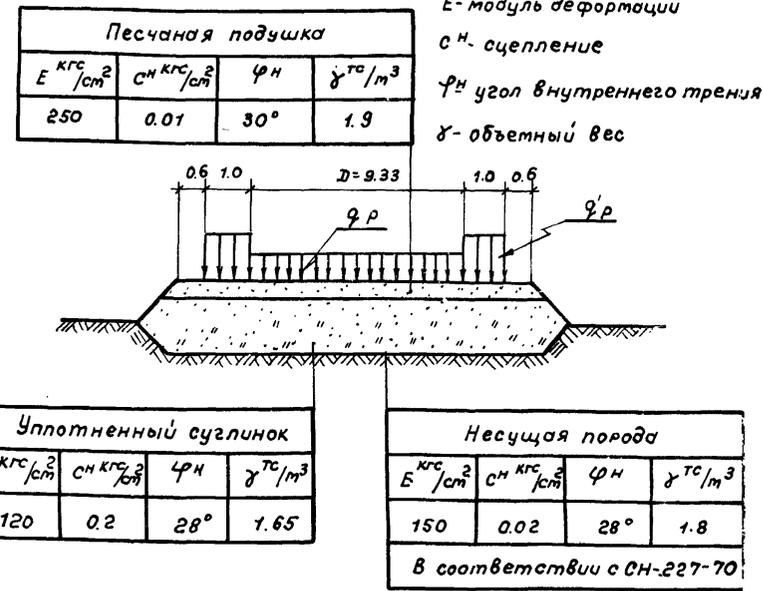
Для создания слоя уплотненного грунта под песчаной подушкой приготавливаются суглинки с объемным весом скелета грунта не менее $\gamma = 1.50 \div 1.55 \text{ т/м}^3$ и числом пластичности $W_p = 10 \div 15$. Уплотнение производится 10-тонными катками слоями по 20 см при оптимальной влажности (17 ÷ 18%).

Гидроизолирующий слой выполняется из супесчаного грунта влажностью не менее 3%, перемешанного с вяжущими веществами (8 ÷ 10% от объема смеси). В качестве вяжущих веществ применяются жидкие нефтяные битумы, гудроны, мазуты. Грунт для приготовления смеси должен иметь следующий состав:

1. Песок крупностью 0.1 ÷ 2 мм - от 60% до 85%
2. Песчаные пылеватые и глинистые частицы крупностью менее 0.1 мм - от 15% до 40%.

Корпус резервуара устанавливается на сборный железобетонный кольцевой фундамент. Для резервуаров, эксплуатируемых в районах с ветровой нагрузкой от 70 кгс/м² и более, для предотвращения подъема стенки от внутреннего избыточного давления и ветрового отсоса при порожнет резервуаре предусмотрена анкеровка стенки. В резервуарах с понтоном анкера не требуются.

7802/3



Расчетная схема основания.

$q_p = 9.4 \text{ т/м}^2$. Расчетная нагрузка, передающаяся на подушку через днище резервуара $q'_p = 4.11 \text{ т/м}^2$ ($P_1 + P_2 + P_3 + P_5 + P_6$) - расчетная нагрузка, передающаяся на подушку через кольцевой фундамент.

Расчетные нагрузки q_p и q'_p приняты по листу КМ-20, альбома I типового проекта резервуара.

Пояснительная записка.

1. Общая часть.

Альбом III типового проекта стального вертикального цилиндрического резервуара емкостью 700 м³ содержит рабочие чертежи основания под резервуар, рекомендуемые к применению в маловлажных грунтах.

Проект основания может применяться, как для сейсмических, так и для несейсмических районов.

Основания резервуаров в особых грунтовых условиях (в зонах вечной мерзлоты, на плавунных грунтах, на подрабатываемых территориях, на просадочных грунтах и т. п.) должны выполняться по индивидуальным проектам.

Проектом предусмотрено анкерение стенки резервуара при ветровой нагрузке 70 кгс/м² и более.

«Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации резервуаров.
1. Главный инженер проекта *А.Е. Уманец*.

Южгипронефтепроект г. Киев. Уманец А.Е. Проектант. Проверено. Копировала. Власенко. Спектор. Зубченко.

4. Указания по производству работ

Условия приемки и допуски при выполнении оснований под резервуары должны удовлетворять требованиям СН и П II - 18-76.

Следует обращать особое внимание на тщательность и равномерность уплотнения при выполнении подсыпки из суглинистого грунта.

В дополнение к указаниям СН и П II - 18-76 по контролю качества выполненной работы, необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

1. После укладки каждых двух слоев суглинистого грунта отбираются образцы грунта в количестве не менее одного на 100 м^2 для лабораторных испытаний на предмет ответственности следующим показателям:

а) плотность укатанного слоя грунта должна соответствовать объемному весу не менее $1,75 \text{ тс}/\text{м}^3$;

б) разница в объемном весе любых двух проб не должна превышать $0,05 \text{ тс}/\text{м}^3$.

2. Весь комплекс работ по возведению основания должен выполняться при постоянном контроле, а каждый отдельный вид работ должен оформляться соответствующими актами с указанием результатов лабораторных испытаний, если таковые предусматриваются для данного вида работ.

5. Указания по привязке.

1. При применении альбома III «Основание и фундаменты» проекта резервуара к конкретным условиям строительства необходимо определить инженерно геологические данные под пятном основания резервуара на глубину не менее активной зоны (6 м).

Объем разведочных буровых и горнопроходческих работ под основания и фундаменты резервуара определяется по данным геологического строения площадки и в

каждом конкретном случае устанавливается программой работ.

При составлении программы работ следует руководствоваться указаниями СН и П II - 9-78 раздела 3. «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

2. Привязка проекта для грунтовых условий, не отличающихся от принятых в типовом проекте (несущая порода сложена однородным массивом с горизонтальной кровлей и модулем деформации грунта не менее $150 \text{ кг}/\text{см}^2$) заключается в заполнении таблиц на листах АС-3, АС-4, АС-7, АС-8, АС-9.

Как правило, по одному проекту строится группа резервуаров. В этой связи таблицы на листах АС-3, АС-4 предусматриваются привязку от 1 до 12 резервуаров.

3. При неоднородном сложении несущей породы, наклонных напластованиях отдельных слоев, а также при однородном массиве, но характеризующимся модулем деформации $E < 150 \text{ кгс}/\text{см}^2$ необходимо выполнить предварительный расчет деформаций основания по методике СН и П II - 15-74, изменяя соответствующим образом параметры расчетной схемы (см. АС-1) в части корректировки геологического строения подстилающих несущих пород и их физико-механических характеристик.

Величины деформаций основания должны удовлетворять следующим требованиям:

а) Разность между осадкой основания под стенкой резервуара и осадкой в центре песчаной подушки не должна превышать $0,005 R = 2,6 \text{ см}$, где R - радиус резервуара.

б) Разность осадок основания по периметру между смежными точками под стенкой резервуара, отстоящими друг от друга на расстоянии 12,0 м не должна превышать 2 см.

При этом разность осадок диаметрально противо-

положных точек, при равномерном перекосе всего основания, не должна превышать $0,001 D$, где D - диаметр резервуара (письмо ЦНИИ проектстальконструкция исх. 10-137-24).

Указания по производству работ в зимних условиях

В связи с тем, что резервуары запроектированы для северных районов, строительно-монтажные работы будут производиться преимущественно при отрицательных температурах.

При производстве работ в зимних условиях руководствоваться следующими указаниями:

1. Растительный слой, подлежащий удалению, должен быть разрыхлен на всю глубину и заменен на грунт, предусмотренный проектом, в течение одной рабочей смены.

2. Рыхлаение мерзлого грунта взрывным способом осуществляется с соблюдением требований глав СН и П III - 8-76

3. При отсыпке насыпи основания резервуаров допускается до 30% мерзлого грунта, однако без снега и льда.

4. В процессе возведения насыпи должны производиться дополнительные наблюдения за температурой воздуха, грунта, за количеством мерзлых комьев грунта, укладываемых в насыпь, за количеством осадков.

5. Укатка грунта в насыпи в зимнее время должна производиться без поливки водой слоями не более 15 см.

6. До начала монтажа металлических конструкций резервуаров готовое основание должно быть защищено от увлажнения слоями гидроизоляции и теплоизоляции (соломенные маты и др.)

7. На время устройства насыпи основания вокруг резервуара должен быть устроен временный лоток по сбору и отводу воды.

8. Подключение технологических трубопроводов к резервуарам должно производиться только в летнее время года.

9. Гидравлическое испытание резервуаров производится в теплое время года, после того, как грунт основания оттаял.

10. Все работы, выполненные в зимнее время, должны быть оформлены актами на открытые работы.

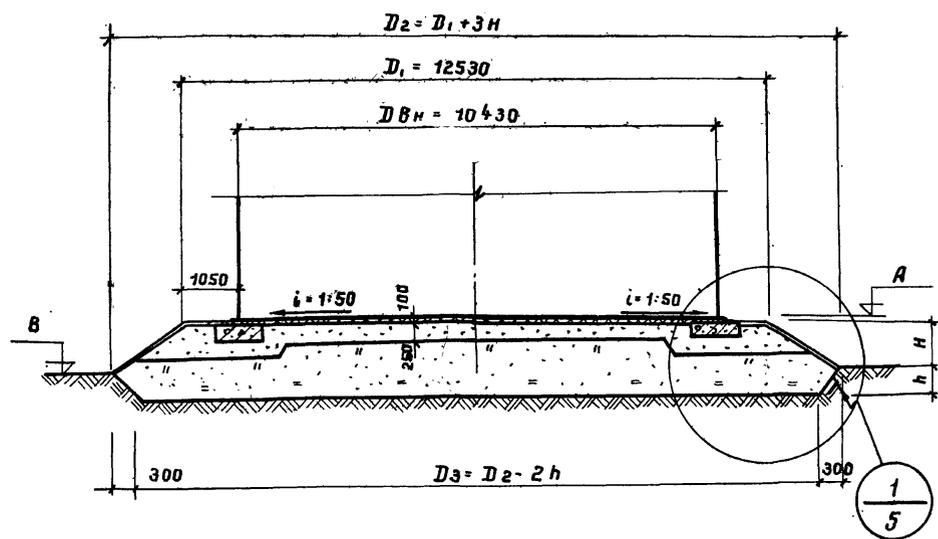
Акты оформляются своевременно и должны быть закреплены подписями заказчика и подрядчика.

7

7802/3

1975	Стальной вертикальный цилиндрический резервуар для нефти и нефтепродуктов емкостью 700 м ³ (в северном исполнении)	Пояснительная записка	Типовой проект 704-1-154С	Альбом II	Лист АС-2
------	---	-----------------------	---------------------------	-----------	-----------

Разрез по оси I-III



План

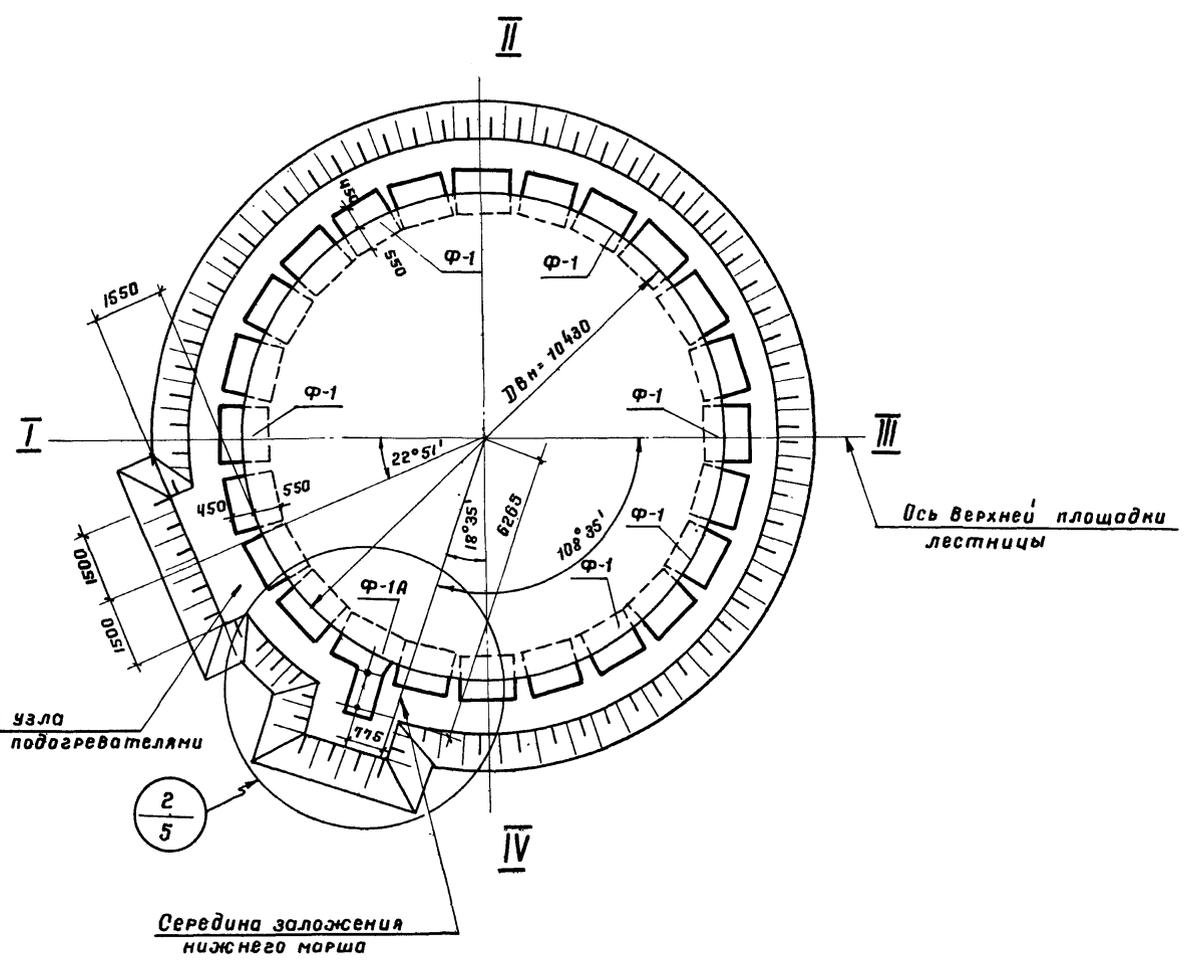


Таблица параметров оснований
заполняется при привязке

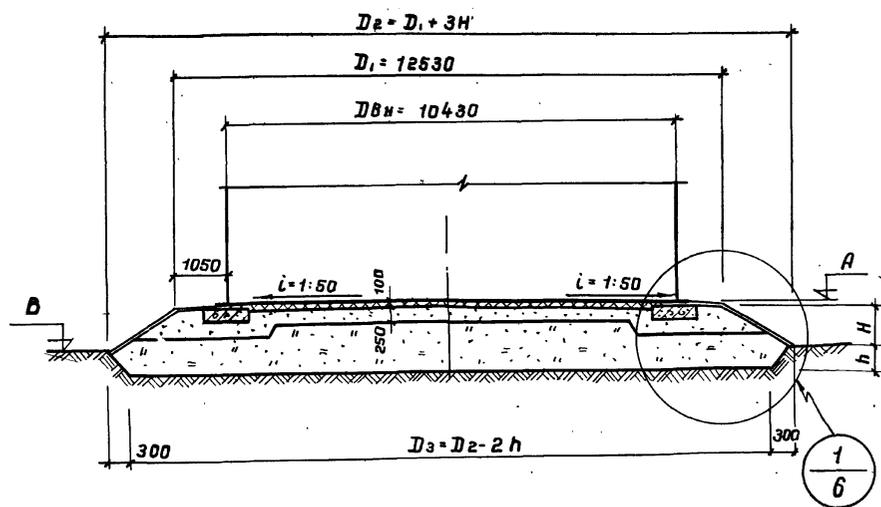
Номер резервуара	Размеры (мм)				Отметки (м)				Примечание
	Н	h	D ₂	D ₃	Верх окрайни днища резервуара А	Верх фунда- мента Ф-1 Б	Плани- ровочная отметка В	Верх фунда- мента Ф-1А Г	
9	800	300	14830	14830	130.20	130.17	129.39	130.24	

Примечания

1. Высота подсыпки (Н) предусмотрена не менее 0.5 м. Заглубление основания в материковый грунт (h) принята на глубину растительного слоя, который должен быть полностью удален. Величина "h" уточняется при привязке проекта и должна быть не менее 300 мм для непучинистых грунтов. Для пучинистых грунтов глубина "h" определяется в соответствии с расчетом, выполненным согласно п. 3.82 СНИ П II-15-74.
2. Песчаную подушку выполнить из песка средней крупности с нормативным значением угла внутреннего трения $\psi = 30^\circ$.
3. Состав гидроизолирующего слоя и технологию производства работ см. пояснительную записку.
4. В таблице параметров оснований последняя строка заполнена как пример и при привязке вычёркивается.
5. Конструкцию фундаментов Ф-1, Ф-1А см. лист АС-5, АС-7.
6. За отметку 0.000 принят верх крайни днища резервуара.

Южгипрогазпром
г. Киев
Гл. специалист
Нач. отдела
Гл. спец. отд.
Вайсман
Аврамко
Ландина
Копицова
Селенная

Разрез по оси I-III



План

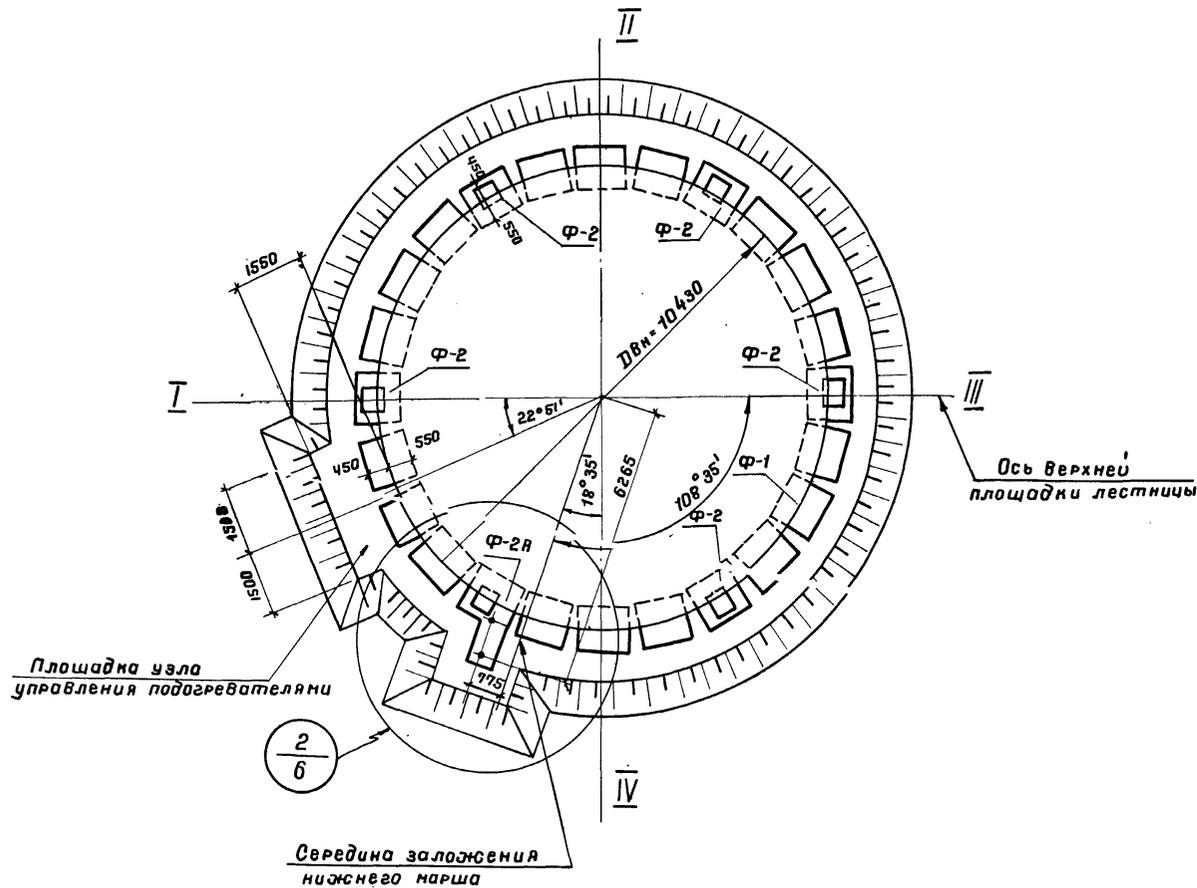


Таблица параметров оснований
заполняется при привязке

Номер резервуара	Размеры (мм)				Отметки (г)			Примечания
	H	h	D2	D3	Вверх окрайки днища ре- зервуара А	Вверх фунда- мента Ф-1, Ф-2 Б	План вочн- отме Е	
9	800	300	14930	14330	130.20	130.17	129.39	130.24

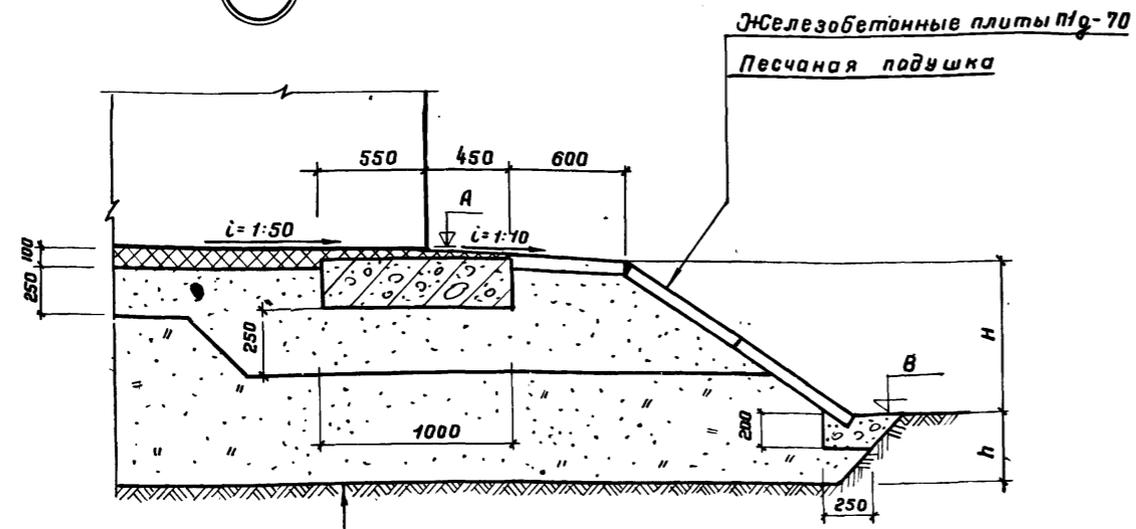
Примечания

- Высота подсыпки (H) предусмотрена не менее 0.5 м. Заглубле- ние основания в материковый грунт (h) принято на глубину растительного слоя, который должен быть полностью удален. Величина "h" уточняется при привязке проекта и должна быть не менее 300 мм для непучинистых грунтов. Для пучинистых грунтов глубина "h" определяется в соот- ветствии с расчетом, выполненным согласно п. 3.82 СНиП II-15-74.
- Песчаную подушку выполнить из песка средней крупности с нор- мативным значением угла внутреннего трения $\varphi = 30^\circ$.
- Состав гидроизолирующего слоя и технологию производства работ см. пояснительную записку.
- В таблице параметров оснований последняя строка запол- нена как пример и при привязке вычеркивается.
- Конструкцию фундаментов Ф-1, Ф-2 см. лист АС-8.
- За отметку 0.000 принят верх крайки днища резервуара.

1975	Стальной вертикальный цилиндрический резервуар для нефти и нефтепродуктов емкостью 700 м ³ (в северном исполнении)	Общий вид основания. План фундаментов Ф-1, Ф-2 (для ветровой нагрузки 70 кгс/м ² и более).	Типовой проект 704-1-154С	Альбом III	Лист АС-4
------	---	---	---------------------------	------------	-----------

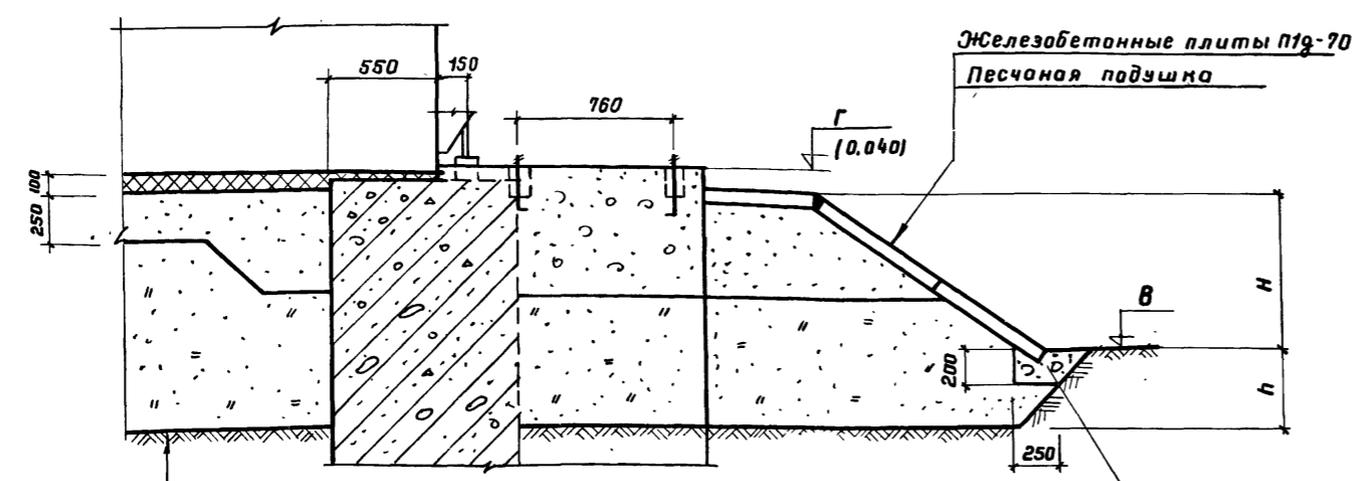
5
7802/3

1



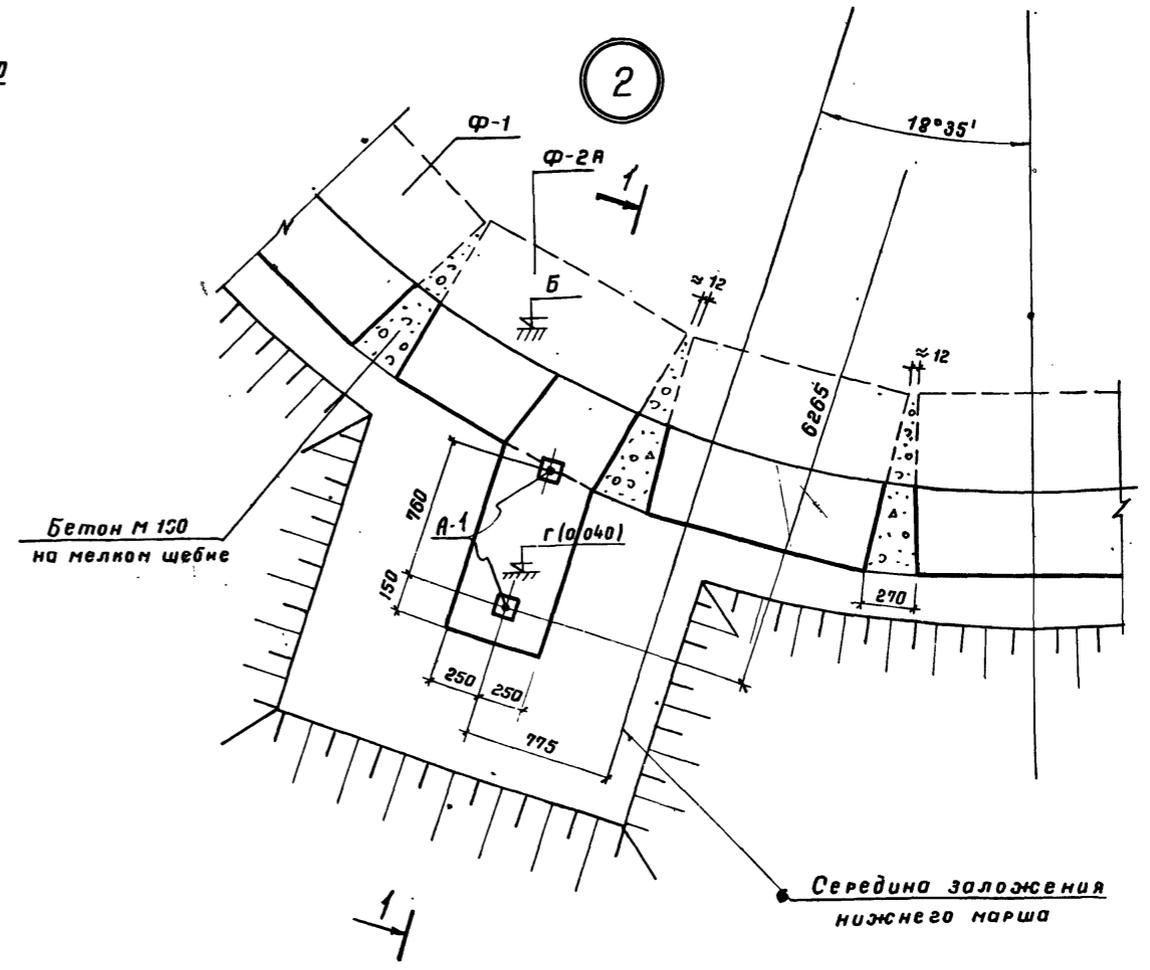
Днище резервуара
 Гидроизолирующий слой-10
 Цементная подливка - 20
 ЖС железобетонная плита - 250
 Песчаная подушка - 250
 Уплотненный послойно суглинок

1-1



Днище резервуара
 Гидроизолирующий слой-100
 Песчаная подушка - 250
 Уплотненный послойно суглинок

2



Примечания

1. Общие указания и примечания см. пояснительную записку лист АС-1, АС-2.
2. Швы между железобетонными плитами заделать цементным раствором.
3. Бетонный фундамент под лестницу выполнять одновременно с бетонированием фундамента анкерного устройства.

3

7802/3

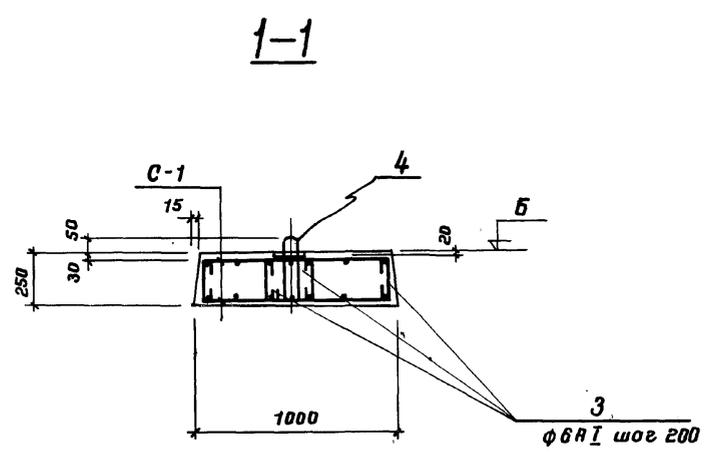
1975	Стальной вертикальный цилиндрический резервуар для нефти и нефтепродуктов емкостью 700 м ³ (в северном исполнении)	Узлы 1.2. Сечение 1-1 (для ветровой нагрузки 70 кгс/м ² и более).	Типовой проект 704-1-154С	Альбом III	Лист АС-6
------	---	---	------------------------------	---------------	--------------

Южгипронефтепроект
г. Киев
Нач. отдела
Сл. спец. отд.
Руч. Голубы

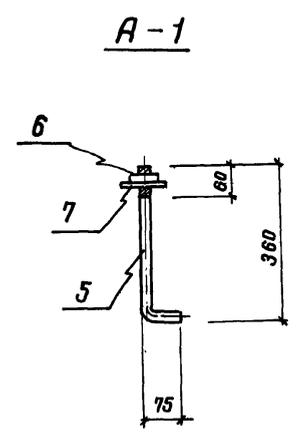
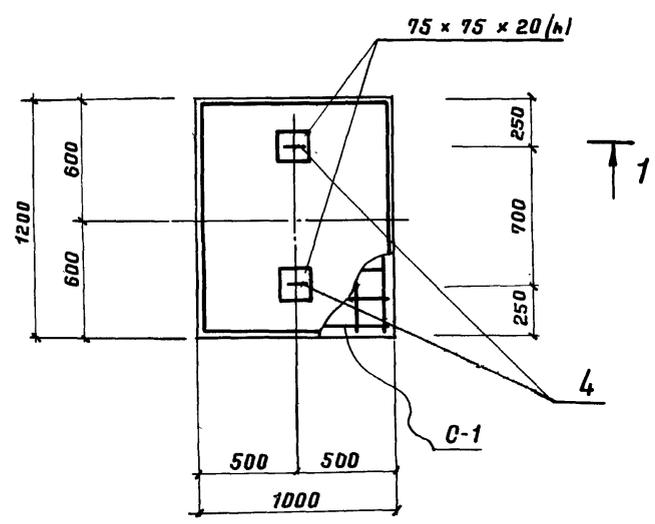
АВРАМЕНКО
ЛУНДИНА
Зубченко

Копировало
А.В.С.

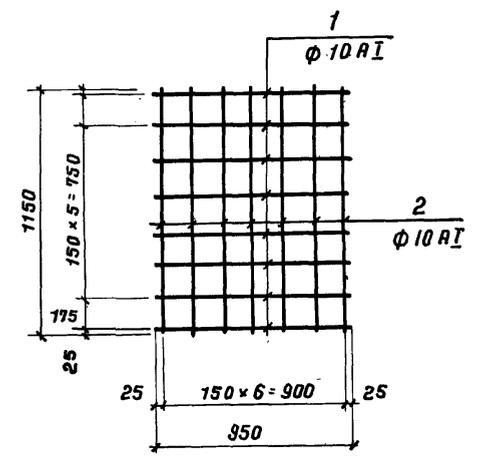
Сельвина



Фундамент Ф-1



С-1



Примечания

1. Расположение фундаментов на плане см. лист АС-3.
2. Разбивку анкерных болтов см. лист АС-5.

Спецификация арматуры на 1 элемент

Марка элемента	Марка сетки и к-во шт.	№ позиции	Эскиз	Ф мм	Длина мм	К-во штук в сетке	К-во штук в эле-те	Общая длина (м)	Выборка арматуры		
									Ф мм	Длина м	Вес кг
Ф-1	С-1 (шт. 2)	1	950	10A I	950	8	16	15,2	6A I	5,8	1,3
		2	1150	10A I	1150	7	14	16,1	10A I	31,3	19,3
		3	190	6A I	290	-	20	5,8	12A II	1,5	1,4
		4	270	12A II	750	-	2	1,5			22,0

Спецификация стали на 1 закладной элемент

Марка закладного элемента	№ позиции	Эскиз	Длина мм	К-во шт	Вес в кг			Примечания
					Одной поз.	Всех поз.	Марки	
А-1	5	Ф 12A I	435	1	0,37	0,39		
	6	Гайка М 12	-	1	0,017	0,017	0,81	ГОСТ 5915-70*
	7	- 8 x 80	80	1	0,40	0,40		

Изготовить

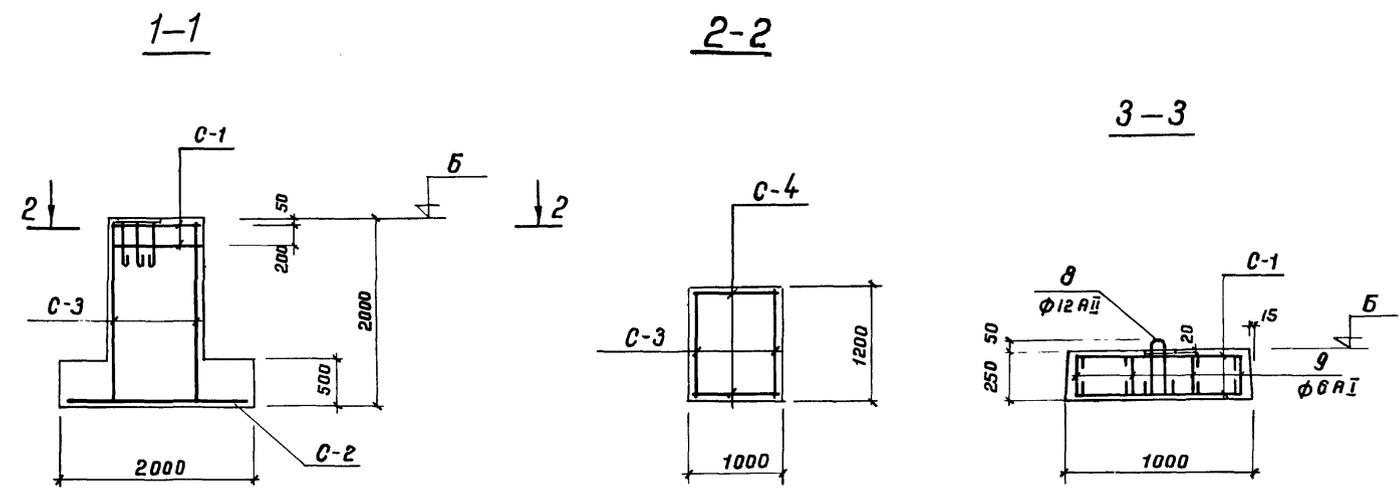
Марка элемента	К-во резервуаров	К-во элементов		Вес кг		
		На 1 резерв.	На все	Одной детали	На 1 резерв.	На все
А-1		2		0,81	1,6	

Таблица расхода материалов

Марка эл-та	Марка бетона	К-во шт. на один рез-р	На 1 элемент			На 1 резервуар			Кол-во резервуаров	На все		
			Бетон м³	Армат. кг.	Закл. дет. кг.	Бетон м³	Армат. кг.	Закл. дет. кг.		Бетон м³	Армат. кг.	Закл. элем. кг.
Ф-1	150	23	0,3	22,0	-	6,9	506,0	-				
Ф-1А	150	1	0,45	22,0	1,6	0,45	22,0	1,6				

7802/3

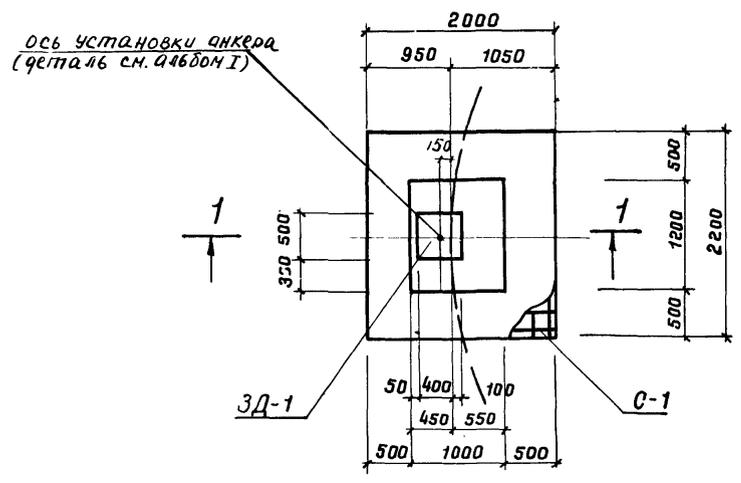
1975	Стальной вертикальный цилиндрический резервуар для нефти и нефтепродуктов емкостью 700 м³ (в северном исполнении)	Фундамент Ф-1. Анкер А-1. Сетка С-1 (для ветровой нагрузки до 70 кгс/м²)	Типовой проект 704-1-154С	Альбом III	Лист АС-7
------	---	--	---------------------------	------------	-----------



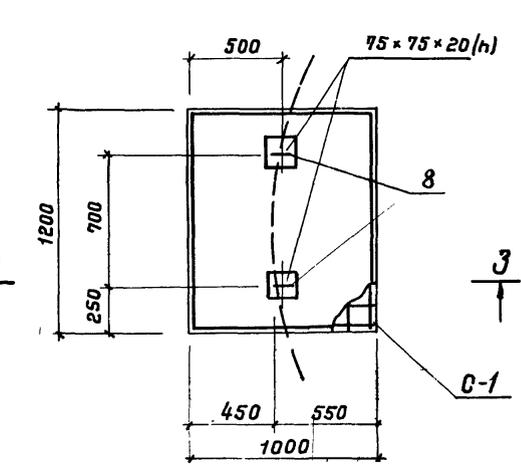
Спецификация стали на 1 закладной элемент

Марка элемента	№ поз.	Эскиз	Длина мм	К-во шт.	Вес в кг.		Примечание
					Одной поз.	Всех поз.	
ЗД-1	1	- 10 × 500	500	1	19,6	19,6	28,6
	2	Φ 16 А I	620	9	1,0	9,0	
А-1	3	Φ 12 А I	435	1	0,39	0,39	0,81 ГОСТ 5915-70*
	4	- 8 × 80	80	1	0,4	0,40	
	5	Гайка М 12	—	1	0,019	0,02	

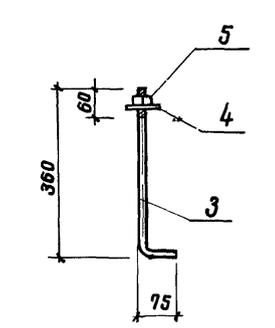
Ф-2 м 1:50



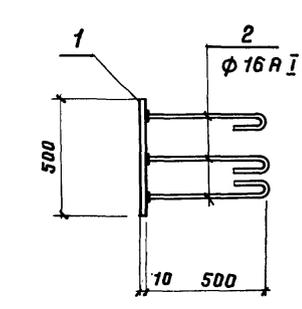
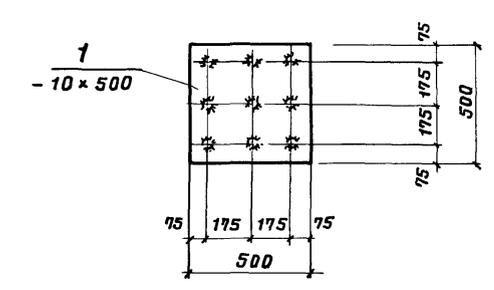
Ф-1 м 1:25



А-1 м 1:10



ЗД-1 м 1:20



Изготовить

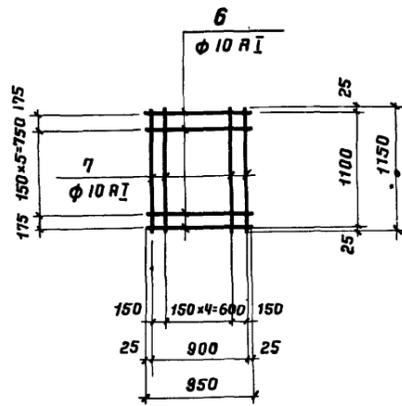
Марка элемента	К-во рез-в	К-во элементов		Вес в кг		
		На 1 рез-р	На Все	Одной детали	На 1 рез-р	На Все
ЗД-1		6		28,6	171,6	
А-1		2		0,81	1,6	

Примечания

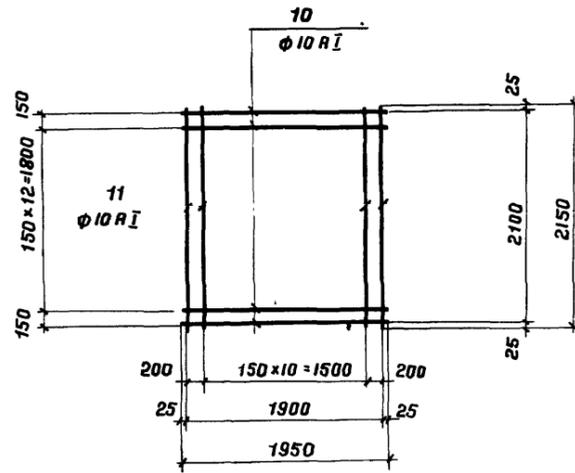
1. Расположение фундаментов на плане см. лист АС-4.
2. Разбивку анкерных болтов А-1 см. лист АС-6.
3. Конструкцию сеток и спецификацию см. лист АС-9.
4. Наружные поверхности фундамента Ф-2 обмазать горячим битумом за 2 раза.
5. Под фундаментами Ф-2 устроить подготовку из бетона М-100 толщиной 100 мм.



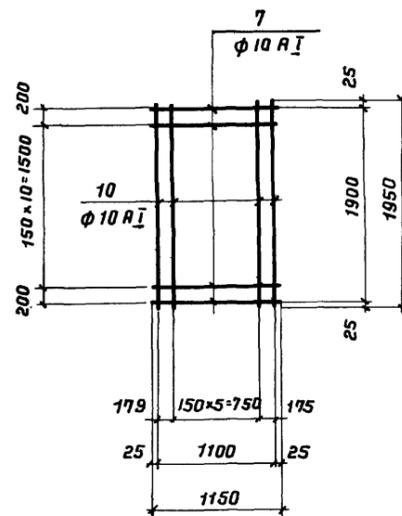
Сетка С-1



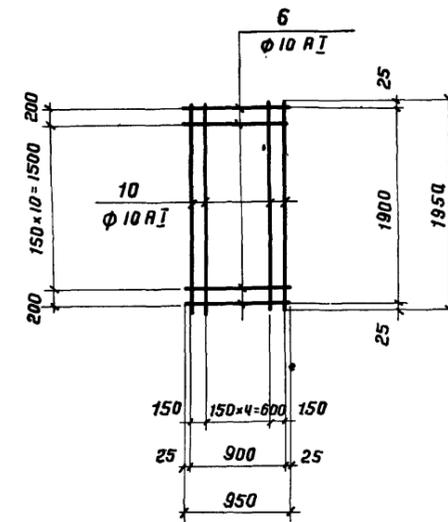
Сетка С-2



Сетка С-3



Сетка С-4



Спецификация арматуры на 1 элемент

Марка элемента	Марка сетки и количество шт.	Эскиз	Ф мм.	Длина мм.	Количество шт. в сетке	Количество шт. в элементе	Общая длина м.	Выборка арматуры			
								Ф мм.	Общая длина м.	Вес кг.	
Ф-1	С-1 (2 штуки)	6	10A I	950	8	16	15,2	6A I	5,8	1,3	
		7	10A I	1150	7	14	16,1	10A I	31,3	19,4	
		8	12A II	750	2	1,5	12A II	1,5	1,3		
		9	6A I	290	20	5,8	Итого	22,0			
Ф-2	С-1 (2 штуки)	6	См. выше	10A I	950	8	16	15,2	10A I	205,6	133,0
		7	См. выше	10A I	1150	7	14	16,1			
	С-2 (1 штука)	10	1950	10A I	1950	15	15	29,3			
		11	2150	10A I	2150	13	13	28,0			
	С-3 (2 штуки)	7	См. выше	10A I	1150	13	26	29,9			
		10	См. выше	10A I	1950	8	16	31,2			
	С-4 (2 штуки)	6	См. выше	10A I	950	13	26	24,7			
		10	См. выше	10A I	1950	8	16	31,2			

Таблица расхода материалов

Марка элемента	Марка бетона	Н-ва штук на 1р-р	на 1 элемент				на 1 резервуар			На все		
			Бетон м ³	Армат. кг.	Закл. элем. кг.	Бетон м ³	Армат. кг.	Закл. элем. кг.	Количество резервуара	Бетон м ³	Армат. кг.	Заклад. элементы кг.
Ф-1	150	18	0,3	22		5,4	396					
Ф-2	150	6	4,0	133	29	20,0	665	145				
Ф-2А	150	1	4,9	133	30	4,9	133	30				

Примечания

1. Маркировку сеток см. лист АС-8.
2. Арматурные изделия изготавливать в соответствии с указаниями по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций "СН 393-78".
3. Сетки сваривать во всех пересечениях.
4. В сетках размеры даны по осям стержней.

Гл. инж. пр-та: А. С. Мельник
 Гл. специалист: В. С. Мельник
 Нач. отдела: А. В. Мельник
 Гл. специалист: В. С. Мельник
 Упр. группы: В. С. Мельник
 Проект: В. С. Мельник
 Проверил: В. С. Мельник
 Копировала: В. С. Мельник
 Создатель: В. С. Мельник
 Зубченко
 Селецкая
 г. Киев

2