ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

704-1-151с

СТАЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ РЕЗЕРВУАР ДЛЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ЕМКОСТЬЮ 200 м 3

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
УТВЕРЖДЁНЫ МИННЕФТЕПРОМОМ ПРОТОКОЛ ОТ
21 МАРТА 1977 ГОДА ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ ИНСТИТУТОМ
ЮЖГИПРОНЕФТЕПРОВОД ПРИКАЗ№102 ОТ 19 МАЯ 1980 года

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА С.Р.КОФМАН.

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА А.Е.УМАНЕЦ.

КФ ЦИТП инв.№ 7799/3

Содержание альбома

NN 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 (для ветровой нагрузки до 100 кгс/м²)	АС-3	4
5	Общий вид основания. План фундаментов Ф-1, Ф-2 (для ветровой нагрузки 100 кгс/м² и более)	АС-4	5
6	Узел 1. Сечение 1-1. Фундамент Ф-1. (для ветровой нагрузки до 100 кгс/м²)	АС-5	6
7	Узел 1. Сечения 1-1, 2-2. (для ветровой нагрузки 100 кгс/м² и более)	АС-6	7
8	Фундамент Ф-1, Ф-2. Закладные детали ЗД-1, А-1 (для ветровой нагрузки 100 кгс/м² и более).	АС-7	8

Пояснительная записка

1. Общая часть

Альбом III типового проекта стального вертикального цилиндрического резервуара емкостью 200 м³ содержит рабочие чертежи основания под резервуар, рекомендуемые к применению в маловлажных грунтах.

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

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

Проектом предусмотрено анкерение стенки резервуара при ветровой нагрузке 100 кгс/м² и более.

« Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривают мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации резервуаров.

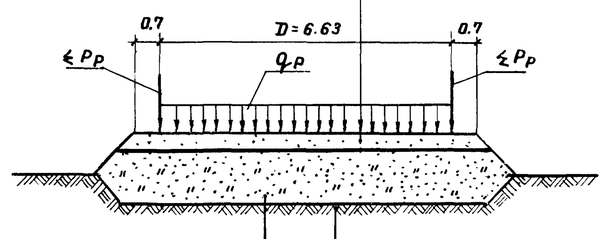
Главный инженер проекта А.Е Уманец

2. 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.

Песчаная подушка			
E кгс/см²	$C^н$ кгс/см²	$\varphi^н$	γ тс/м³
250	0.01	30°	1.9

E- модуль деформации
$C^н$- сцепление
$\varphi^н$- угол внутреннего трения
γ- объемный вес



Уплотненный суглинок			
E кгс/см²	$C^н$ кгс/см²	$\varphi^н$	γ тс/м³
120	0.2	28°	1.65

Несущая порода			
E кгс/см²	$C^н$ кгс/см²	$\varphi^н$	γ тс/м³
150	0.02	28°	1.8
В соответствии с СН-227-70			

Расчетная схема основания

q_p = 6.3 тс/м² нормативная нагрузка, передающаяся на подушку через днище резервуара. Σ Pp = 2,65 тс/м ($P_1 + P_2 + P_3 + P_5 + P_6$) – расчетная нагрузка, передающаяся на подушку через стенку резервуара.

Расчетные нагрузки q_p и Σ Pp приняты по листу КМ-13, альбома I типового проекта резервуара.

3. Описание конструкций 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 $\varphi^н = 30°$ и укладывается с увлажнением и уплотнением механизированным способом.

При песках с углом внутреннего трения $\varphi^н < 30°$ необходимо увеличить ширину отмостки и обеспечить расчетом устойчивость откосов.

Для создания слоя уплотненного грунта под песчаной подушкой применяются суглинки с объемным весом скелета грунта не менее $\gamma = 1.50 \div 1.55$ тс/м³ и числом пластичности $W_p = 10 \div 15$. Уплотнение производить 10-тонными катками слоями по 20 см при оптимальной влажности ($17 \div 18$%).

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

1. Песок крупностью $0.1 \div 2.0$ мм - от 60% до 85%.
2. Песчаные пылеватые и глинистые частицы крупностью менее 0.1 мм - от 15% до 40%.

Для резервуаров, эксплуатируемых в районах с ветровой нагрузкой от 100 кгс/м² и более, для предотвращения подъема стенки от внутреннего избыточного давления и ветрового отсоса при порожнем резервуаре, предусмотрена анкеровка стенки. В резервуарах с понтоном анкера не требуются.

Гл. инж. пр-та	А. Уманец	Проектировал	Вайсман
Гл. специалист		Проверил	Васяненко
Нач. отдела		Копировала	Лунина
Гл. спец. отд.			

Гипронефтепровод г. Киев

Утверждено Зубченко Спектор Селецкая

7799/3

1975	Стальной вертикальный цилиндрический резервуар для нефти и нефтепродуктов емкостью 200 м³ (в северном исполнении)	Содержание альбома. Пояснительная записка.	Типовой проект 704-1-151с	Альбом III	Лист АС-1

4. Указания по производству работ.

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

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

В дополнение к указаниям СНиП II-18-76 по контролю качество выполненной работы, необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

1. После укладки каждых двух слоев суглинистого грунта отбираются образцы грунта в количестве не менее одного на 100 м² для лабораторных испытаний на предмет соответствия следующим показателям:

а) плотность укатанного слоя грунта должна соответствовать объемному весу не менее 1.75 тс/м³;

б) разница в объемном весе любых двух проб не должна превышать 0.05 тс/м³.

2. Весь комплекс работ по возведению основания должен выполняться при постоянном контроле, а каждый отдельный вид работы 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 (6м).

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 СНиП II-9-78 раздел 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 кгс/см²), заключается в заполнении таблиц на листах АС-3, АС-4, АС-5, АС-7.

Как правило, по одному проекту строится группа резервуаров. В этой связи таблицы на листах АС-3, АС-4 предусматривают 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 $E < 150$ кгс/см² необходимо выполнить поверочный расчет деформаций основания по методике СНиП 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 должно превышать $0.005\,R = 1.6$ 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 противоположных точек, при равномерном перекосе всего основания, не должна превышать $0.001\,D$, где D - диаметр резервуара (Письмо ЦНИИпроектстальконструкция 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. Рыхление мерзлого грунта взрывным способом осуществляется с соблюдением требований глав СНиП 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 предохранено от увлажнения слоем 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.

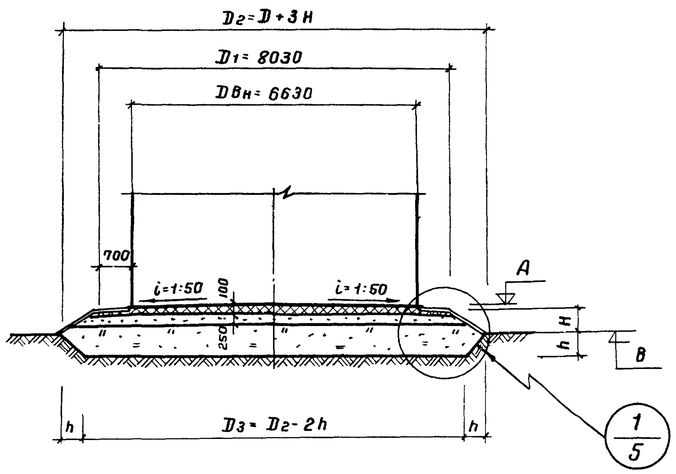
10. Все работы, выполненные в зимнее время, должны быть оформлены актами на скрытые работы.

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

Гл. спец. отдела Лунина | Согласовано Власенко

7799/3

Разрез по оси резервуара



План

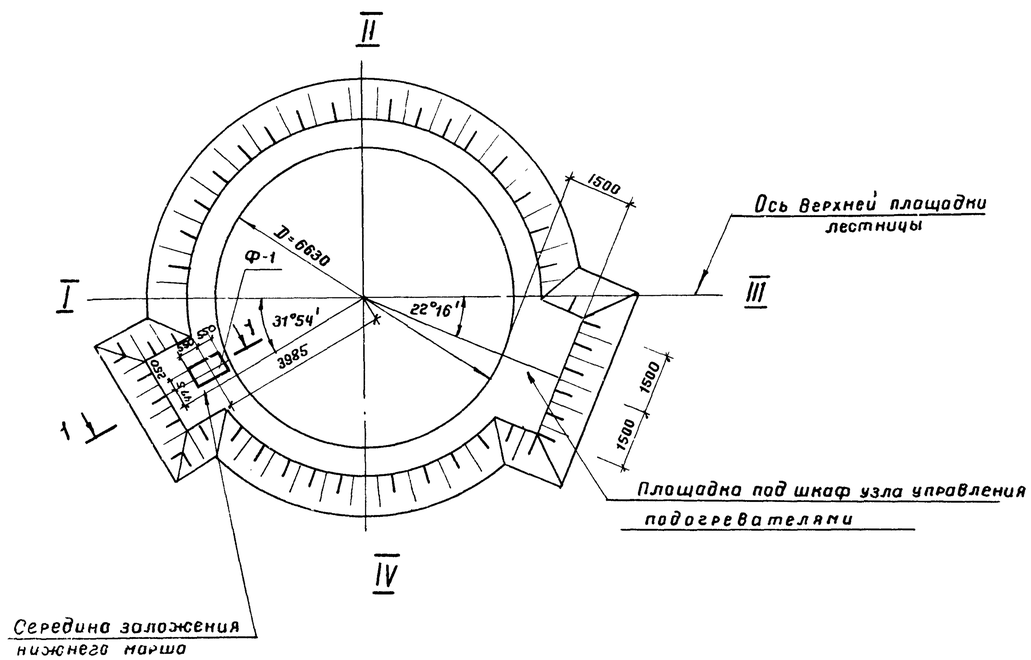


Таблица параметров оснований

заполняется при привязке.

Номер резервуара	Размеры (мм)					Отметки (м)				Примечание
	h	H	Dг	D3		Верх окрайки днища резервуара А	Верх фундамента Ф-1 Б	Планировочная отметка В		
							0.06			
9	300	800	10430	9830		140.30	140.36	139.49		

Примечания

1. Высота подсыпки (H) предусмотрена не менее 0,5 м. Заглубление 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 соответствии с расчетом, выполненным согласно п. 3,82 СНиП II-15-74.
2. Песчаную подушку выполнить из песка средней крупности с нормативным значением угла внутреннего трения φ30°.
3. Состав гидроизолирующего слоя и технологию производства работ см. пояснительную записку.
4. В таблице параметров оснований последняя строчка заполнена как пример и при привязке вычеркивается.
5. Конструкцию фундаментов Ф-1 см. лист АС-5.
6. За отметку 0,000 принят верх окрайки днища резервуара.

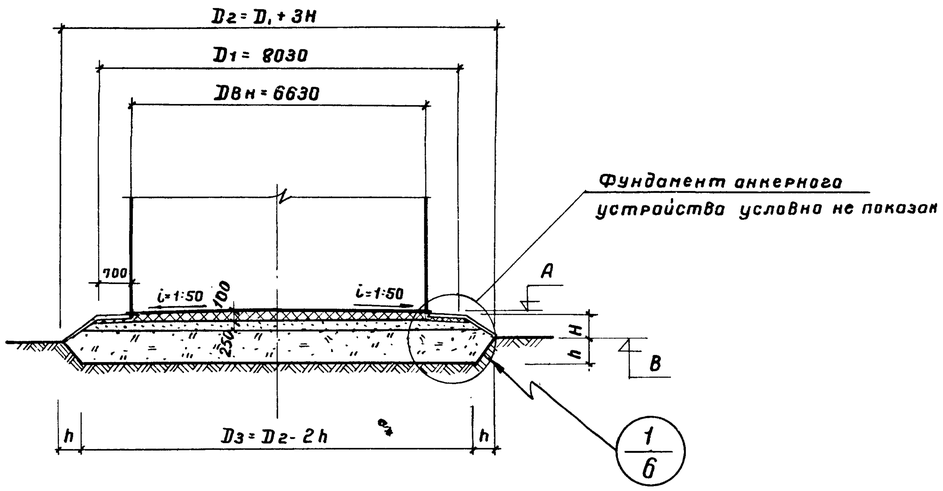
7799/3

1975	Стальной вертикальный цилиндрический резервуар для нефти и нефтепродуктов емкостью 200 м³ (в северном исполнении)	Общий вид основания (для ветровой нагрузки до 100 кгс/м²)	Типовой проект 704-1-151С	Альбом III	Лист АС-3

Гл. инж. ин-та	Мирман		
Гл. инж. пр-та	Унгарен		
Гл. специалист		Вайсман	Авраменко
Нач. отдела			Лундина
Гл. спец. отд.			
Рук. группы			
Инженер	Поветкина		Копировала
Дат.		Зайцева	Овдецкая

ЮЖГИПРОНЕФТЕПРОВОД
г. Киев

Разрез по оси резервуара



План

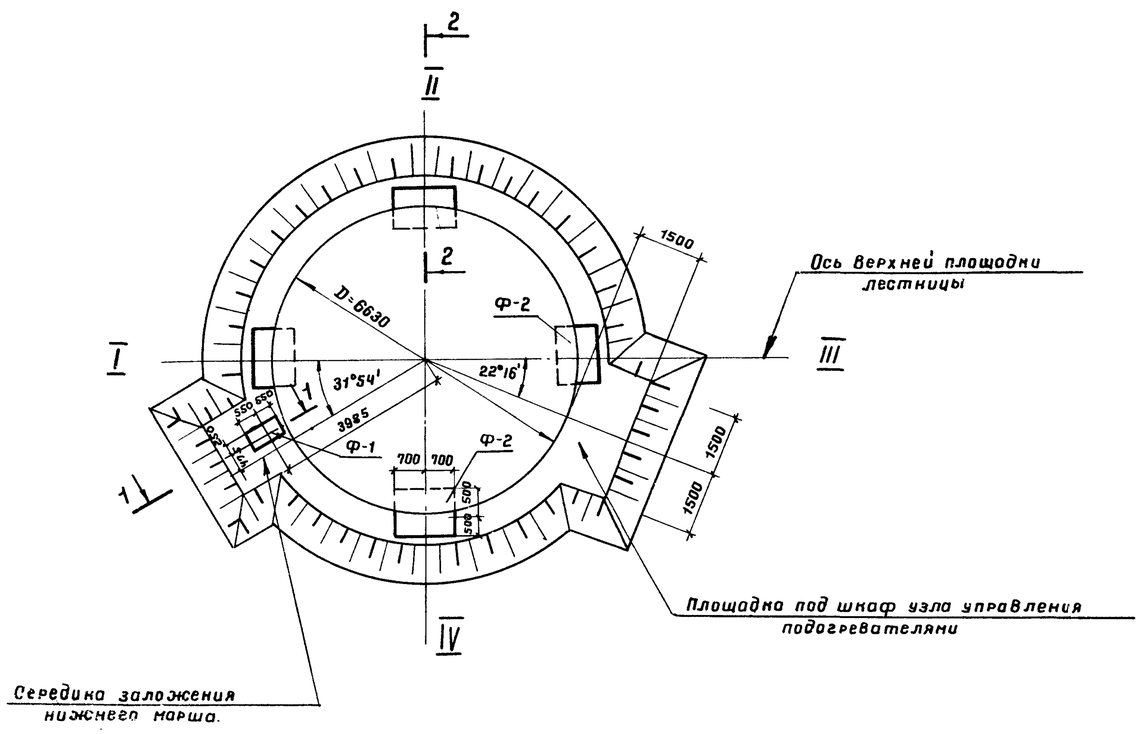


Таблица параметров оснований

заполняется при привязке

Номер резервуара	Размеры (мм) h	H	D2	D3		Отметки (м) Верх окрайки днища резервуара А	Верх фундамента Ф-1 Б	Планировочная отметка В	Верх фундамента Ф-2 Г	Примечание
									0,06	
9	300	800	10430	9830		140.30	140.36	139.49	140.27	

Примечания

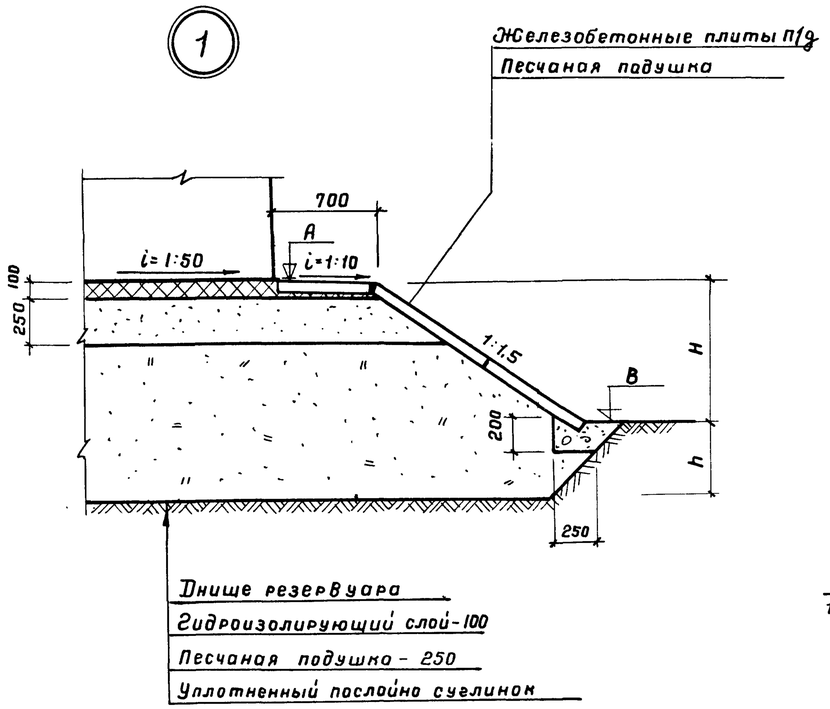
1. Высота подсыпки (H) предусмотрена не менее 0,5 м. Заглубление основания в материковый грунт (h) принято на глубину растительного слоя, который должен быть полностью удален. Величина „h" уточняется при привязке проекта и должна быть не менее 300мм для непучинистых грунтов.
   Для пучинистых грунтов глубина „h" определяется в соответствии с расчетом, выполненным согласно п. 3.82 СНиП II-15-74.
2. Песчаную подушку выполнить из песка средней крупности с нормативным значением угла внутреннего трения φ30°.
3. Состав гидроизолирующего слоя и технологию производства работ см. пояснительную записку.
4. В таблице параметров оснований последняя строчка заполнена как пример и при привязке вычеркивается.
5. Конструкцию фундаментов Ф-1, Ф-2 см. листы АС-7.
6. За отметку 0,000 принят верх окрайки днища резервуара.

7799/3

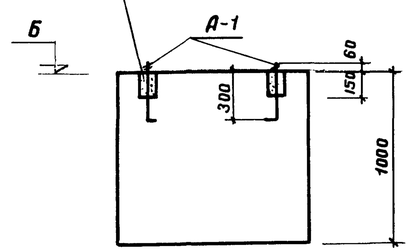
1975	Стальной вертикальный цилиндрический резервуар для нефти и нефтепродуктов емкостью 200 м³ (в северном исполнении)	Общий вид основания. План фундаментов Ф-1 и Ф-2 (для ветровой нагрузки 100 кгс/м² и более).	Типовой проект 704-1-151с	Альбом III	Лист АС-4

Гл. специалист	Войсман		Селецкая
Нач. отдела	Авраменко		
Гл. спец. отд.	Лундина		Копировала

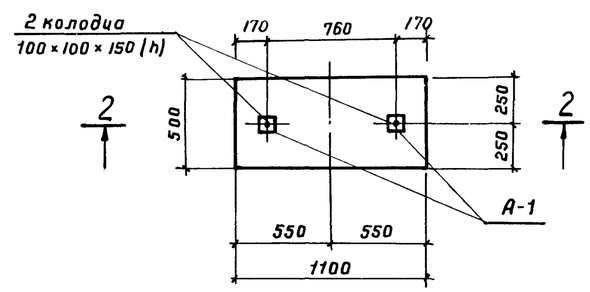
Киевгипронефтепровод г. Киев



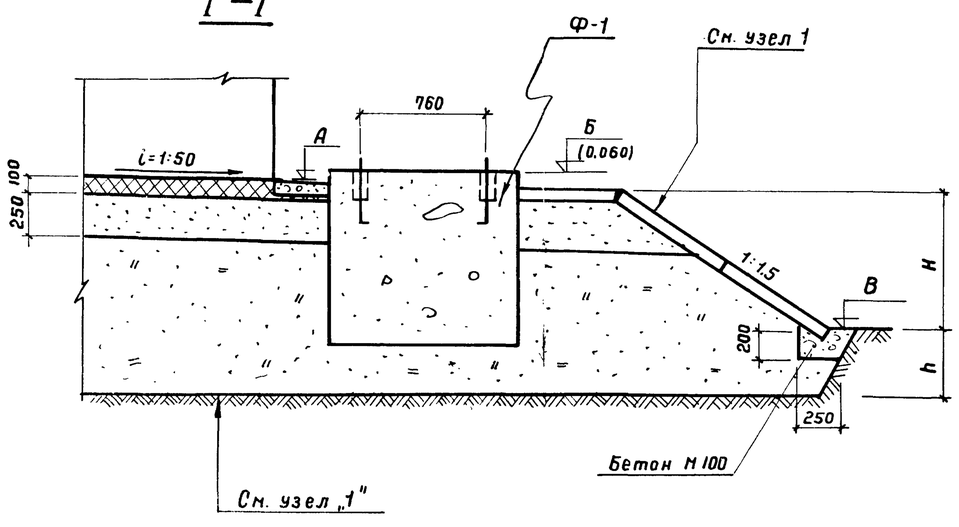
2–2



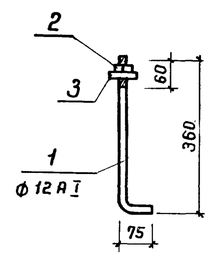
Ф–1



1–1



А–1



Спецификация стали на 1 закладной элемент

Марка закладного элемента	№ позиции	Эскиз	Длина мм	К-во штук	Вес в кг: Одной поз.	Вес в кг: Всех поз.	Марки	Примечания
А-1	1	ф 12 А I	435	1	0,39	0,39	0,81	
	2	Гайка М12	–	1	0,017	0,02		ГОСТ 5915-70*
	3	–8×80	80	1	0,40	0,40		

Таблица расхода материалов

Марка элемента	Марка бетона	К-во шт. на 1 резервуар	На 1 элемент: Бетон м³	На 1 элемент: Армат. кг	На 1 элемент: Заклад. детали кг	На 1 резервуар: Бетон м³	На 1 резервуар: Армат. кг	На 1 резервуар: Закл. детали кг	К-во резервуаров	На все резерв.: Бетон м³	На все резерв.: Арматура кг	На все резерв.: Закладн. элемент кг
Ф-1	150	1	0,55	—	1,6	0,55	—	1,6				

Изготовить

Марка детали	К-во резервуаров	К-во деталей: На один резервуар	К-во деталей: На все	Вес кг: Одной детали	Вес кг: На один резервуар	Вес кг: На все
А-1		2		0,8	1,6	

Примечания

1. Общие указания и примечания см. листы АС-1, АС-2.
2. Швы между железобетонными плитами заделать цементным раствором.

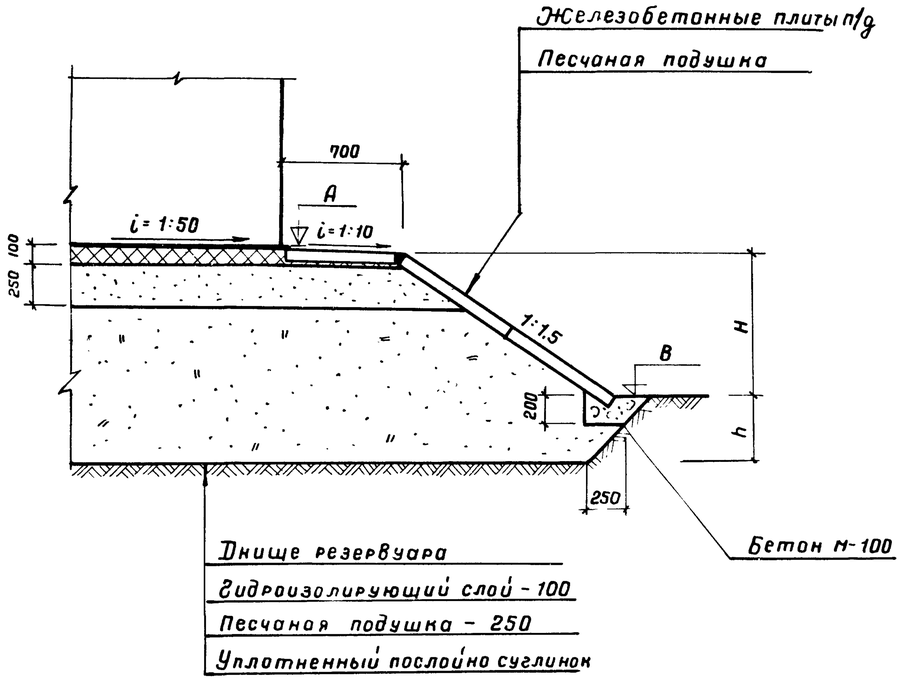
7799/3

1975	Стальной вертикальный цилиндрический резервуар для нефти и нефтепродуктов емкостью 200 м³ (в северном исполнении)	Узел 1. Сечение 1-1. Фундамент Ф-1 (для ветровой нагрузки до 100 кгс/м²).	Типовой проект 704-1-151с	Альбом III	Лист АС-5

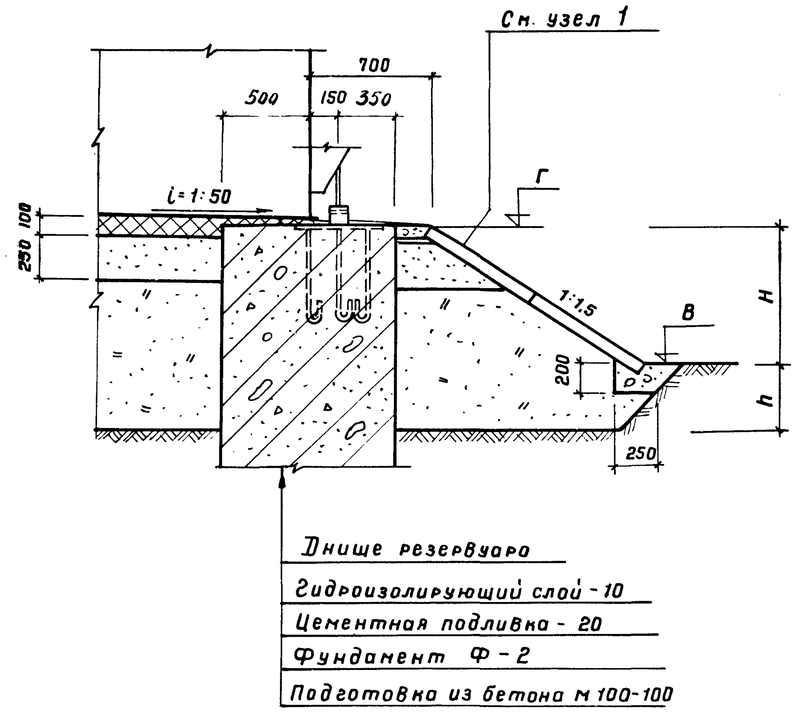
Госгипронефтепровод г. Киев

Нач. отдела	Борковская	Проверил	Борковская
Гл. спец. отд.	Лундина	Разработал	Зубченко
Рук. группы	Зубченко	Копировала	Селецкая

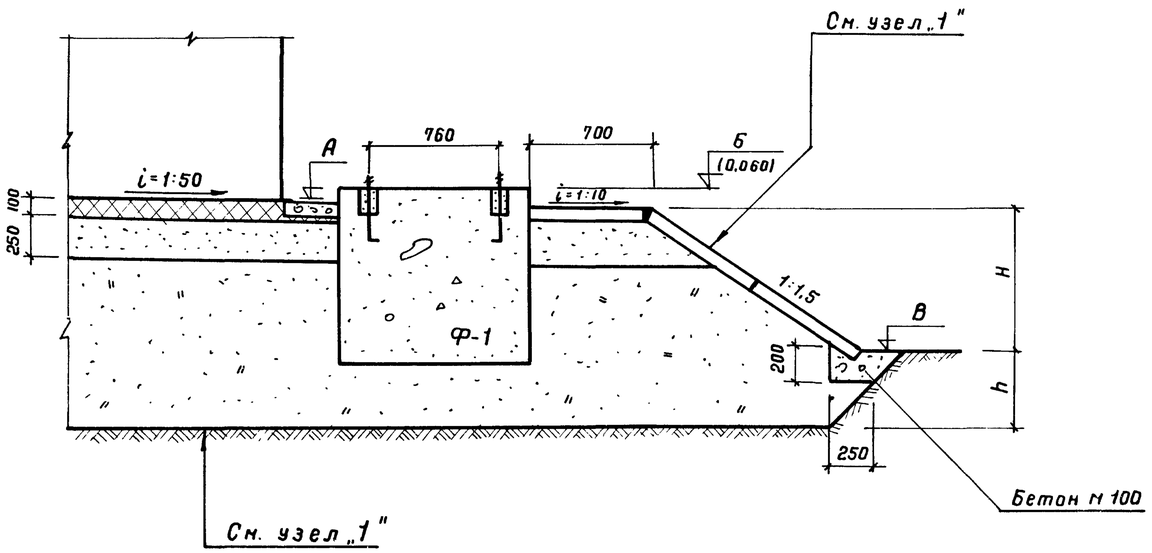
1



2-2



1-1



Примечания

1. Общие примечания и указания см. листы АС-1, АС-2.
2. Швы между железобетонными плитами заделать цементным раствором.

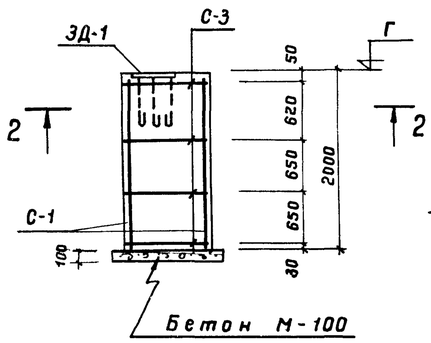
1975	Стальной вертикальный цилиндрический резервуар для нефти и нефтепродуктов емкостью 200 м³ (в северном исполнении)	Узел 1. Сечения 1-1, 2-2. (для ветровой нагрузки 100 кгс/м² и более).	Типовой проект 704-1-151с	Альбом III	Лист АС 6

7799/3

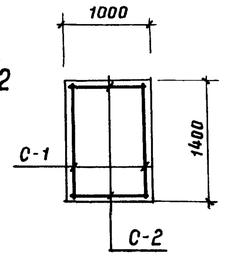
Гл. спец. отд. Рун. группы | Лундина | Зубченко | Копировала | Селенная

Киев

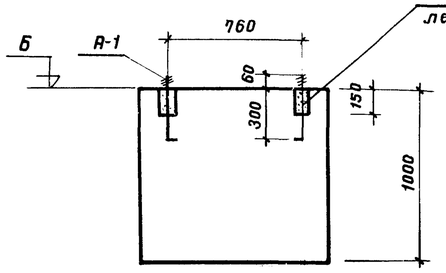
1–1



2–2

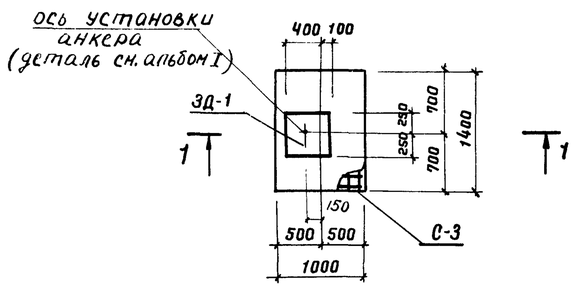


3–3

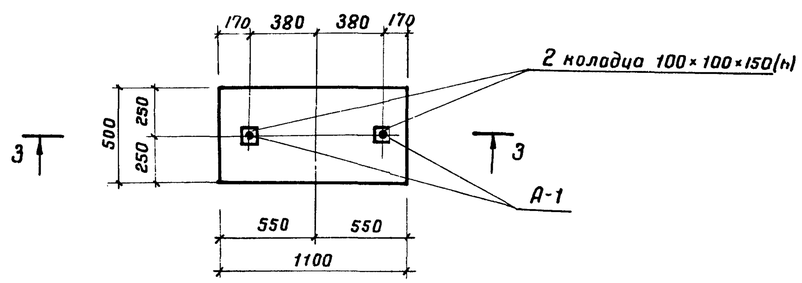


После установки и выверки лестницы залить цементным раствором

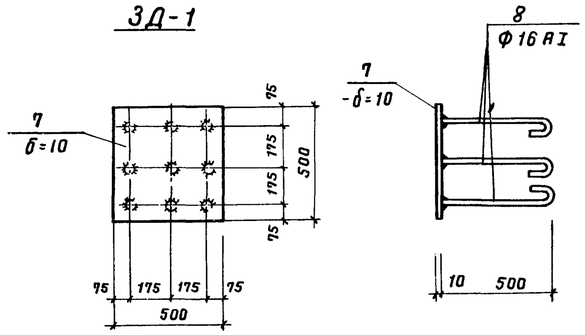
Ф–2



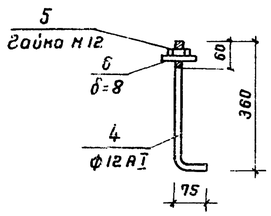
Ф–1



ЗД-1



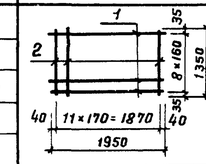
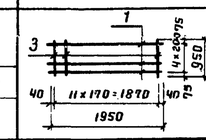
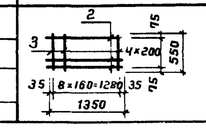
А-1



Примечания

1. Расположение фундаментов на плане см. лист АС-4.
2. Закладные элементы изготовлять в соответствии с „Инструкцией по технологии изготовления и установки стальных закладных деталей в сборных железобетонных и бетонных изделиях" СН 313-65* и СН 393-78.
3. Габариты фундамента Ф-2 определены из условия анкерения резервуара.
4. Наружные поверхности фундаментов, соприкасающиеся с землей, обмазать горячим битумом за 2 раза.

Спецификация арматуры на 1 элемент

Марка элемента	Марка сетки и к-во шт.	N позиции	Эскиз	Ф мм	Длина мм	К-во шт. в сетке	К-во шт. в элементе	Общая длина в м.	Выборка арматуры: Ф мм	Длина м	Вес кг
Ф-2	С-1 (шт. 2)	1		8 АI	1950	9	18	35.0	8 АI	61.4	24.3
		2		8 АI	1350	12	24	32.4			
	С-2 (шт. 2)	1		8 АI	1950	5	10	19.5	8 АI	42.3	16.7
		3		8 АI	950	12	24	22.8			
	С-3 (шт. 3)	2		8 АI	1350	5	10	13.5	8 АI	30.6	12.1
		3		8 АI	950	9	18	17.1			53.1

Спецификация стали на 1 закладной элемент

Марка закладного элемента	N позиции	Эскиз	Длина мм	К-во шт.	Вес в кг: Одной поз.	Всех поз.	Марки	Примечан
А-1	4	Ф 12 АI	435	1	0.39	0.39	0.81	
	5	Гайка М 12	—	1	0.017	0.02		ГОСТ 5915-70*
	6	– 8 × 80	80	1	0.40	0.40		
ЗД-1	7	– 10 × 500	500	1	19.6	19.6	28.6	
	8	Ф 16 АI	620	9	0.98	9.0		

Изготовить

Марка детали	К-во резервуаров	К-во деталей: На один резерв.	На все	Вес кг: Одной детали	На один резервуар	На все резервуары
ЗД-1		4		28.6	114.4	
А-1		2		0.8	1.6	

Таблица расхода материалов

Марка элемента	Марка бетона	К-во шт. на 1 резервуар	На 1 элемент: Бетон м³	Армат. кг	Заклад. элемен. кг	На 1 резервуар: Бетон м³	Армат. кг	Заклад. элем. кг	Количество резервуаров	На все резервуар: Бетон м³	Армат. кг	Заклад. элем. кг
Ф-1	150	1	0.55	—	1.6	0.55	–	1.6				
Ф-2	150	4	2.8	53.1	28.6	11.2	212.4	114.4				

7799/3

1975	Стальной вертикальный цилиндрический резервуар для нефти и нефтепродуктов емкостью 200 м³ (В северном исполнении)	Фундаменты Ф-1, Ф-2 Закладные детали ЗД-1, А-1 (для ветровой нагрузки 100 кгс/м² и более).	Типовой проект 704-1-151с	Альбом III	Лист АС-7

Южгипронефтепровод г. Киев

Гл. спец. Селиная; Нач. отдела Авраменко; Гл. спец. отд. Лудина; Рук. группы Зубченко; Н. контрол. Бойкова; Копировала