1646.01

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

704-I-0247.90

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРОВ СО СТАЦИОНАРНОЙ КРЫШЕЙ ДЛЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ОБЪЁМАМИ I, 2, 3, 5, I0, 20 и 30 ТЫС.$м^3$

АЛЬБОМ 0

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

gost.e-ecolog.ru

© КАЗАХСКИЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1646-01

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

704-I-0247.90

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРОВ СО СТАЦИОНАРНОЙ КРЫШЕЙ ДЛЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ОБЪЁМАМИ I, 2, 3, 5, I0, 20 и 30 ТЫС.$М^3$

АЛЬБОМ 0

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

АЛЬБОМ 0	ПЗ	ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
АЛЬБОМ I	КЖ.I	ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРА ОБЪЁМОМ I ТЫС.$М^3$
АЛЬБОМ 2	КЖ.2	ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРА ОБЪЁМОМ 2 ТЫС.$М^3$
АЛЬБОМ 3	КЖ.3	ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРА ОБЪЁМОМ 3 ТЫС.$М^3$
АЛЬБОМ 4	КЖ.4	ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРА ОБЪЁМОМ 5 ТЫС.$М^3$
АЛЬБОМ 5	КЖ.5	ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРА ОБЪЁМОМ I0 ТЫС.$М^3$
АЛЬБОМ 6	КЖ.6	ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРА ОБЪЁМОМ 20 ТЫС.$М^3$
АЛЬБОМ 7	КЖ.7	ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРА ОБЪЁМОМ 30 ТЫС.$М^3$
АЛЬБОМ 8	С	СМЕТЫ
АЛЬБОМ 9	ВМ	ВЕДОМОСТИ ПОТРЕБНОСТИ В МАТЕРИАЛАХ

РАЗРАБОТАН
ГПИ "ФУНДАМЕНТПРОЕКТ"
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА МИХАЛЬЧУК В.А.
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА ФИЛИППОВ О.Г.
ВЕДУЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНСТИТУТ "ЮЖГИПРОНЕФТЕПРОВОД"

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ МИННЕФТЕГАЗПРОМОМ СССР ПРИКАЗ № I07"Э" ОТ I6.I0.I990 г.

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА 0

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	СТР.	3
2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РАСЧЕТУ ОСАДОК ОСНОВАНИЯ		5
3. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ		9
4. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ		11
5. УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ		13
6. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОЕКТА		15
7. ТРЕБОВАНИЯ К ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ		16
8. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ОСАДКАМИ ФУНДАМЕНТА		18
9. ПРИЛОЖЕНИЕ I. ТАБЛИЦА I		19
10. ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ТАБЛИЦА 2		20
II. ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ. РИС.I ТАБЛИЦЫ 3,4,5		21

Типовые проектные решения 704-1-0247.90 Альбом 0

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Типовые проектные решения по теме "Основания и фундаменты резервуаров со стационарной крышей и понтоном для нефти и нефтепродуктов объемами I,2,3,5,I0,20,30 тыс.$м^3$ разработаны по договору с ведущей организацией - институтом "Южгипронефтепровод". В соответствии с заданием "Южгипронефтепровода" от I7.II.88 г. в проекте представлены решения основания под резервуары в виде грунтовой подушки с железобетонным кольцом, при этом указаны грунтовые условия, при которых эти решения являются технически приемлемыми.

Исходные данные для разработки проектных решений приняты для районов с ветровой нагрузкой 0,85 кПа и снеговой - - 2 кПа, расчетная температура наружного воздуха - от минус 40°С и выше. Хранение продукта предусмотрено под давлением 2,00 Кпа. Гидростатическое давление определено для резервуаров I ÷ 5 тыс. $м^3$ при полном заливе резервуара продуктом плотностью I0 кН/$м^3$; для резервуаров I0÷30 тыс.$м^3$ - - при испытании водой с коэффициентом 0,95.

Расчет кольцевого железобетонного фундамента выполнен с учетом монтажной нагрузки.

Геометрические размеры резервуаров, величины расчетных

Взам. инв. №					Привязан		
Подп. и дата							
	Инв. №						
Инв. № подл.	Нач. П04	Лещин			ТПР 704-1-0247.90 - ПЗ		
	Гл.инж. пр.	Филиппов			Общая пояснительная записка	Стадия: Р	Лист: 1 / Листов: 22
	Гл.спец.	Янцыферова				Фундаментпроект г. Москва	
	Инж. I кат.	Архипова					
	Проверил	Янцыферова					

нагрузок и максимально допустимых деформаций даны в таблице I (приложение I) для каждой емкости на основании данных ЦНИИПроектстальконструкции (№10-403/7 от 18.07.90).

Для каждой емкости 1,2,3,5,10,20,30 тыс.$м^3$ выпущен отдельный альбом, в котором приводится 8 вариантов решения оснований в зависимости:

- от конструктивных особенностей резервуара - с понтоном и без понтона;

- от нагрузок - с учетом сейсмического воздействия 7-9 баллов и без учета сейсмических нагрузок;

- от качества хранимого продукта - нефть и нефтепродукты или этилированный бензин.

В таблице 2 (приложение 2) приведены номера вариантов решений фундаментов в зависимости от указанных выше факторов и соответствующая маркировка конструкции фундаментов.

2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РАСЧЕТУ ОСАДОК ОСНОВАНИЯ

Целью расчета оснований по деформациям является ограничение абсолютных и относительных перемещений фундамента такими пределами, при которых гарантируется нормальная эксплуатация сооружения и не снижается его долговечность. Максимально допустимые величины деформаций приведены в таблице I (прилож.I). Исходными данными для расчета осадок при привязке альбома служат:

- инженерно-геологические изыскания;
- генеральный план резервуарного парка с отметками окраек днищ резервуаров;
- размещение узлов подключения к резервуарам приемно-раздаточных трубопроводов.

При привязке нескольких резервуаров (в составе резервуарного парка) расчет осадок допускается выполнять для одного расчетного резервуара группы, находящегося в наиболее неблагоприятных условиях с точки зрения однородности и плотности грунтов основания.

Определение осадок выполняется методом послойного суммирования, в соответствии со СНиП 2.02.01-83 "Основания зданий и сооружений".

Сжимаемая толща основания ограничивается глубиной $z = Hc$, где выполняется условие: $\sigma_{zp} = 0{,}2\sigma_{zg}$ (I),

σ_{zp} – дополнительное вертикальное нормальное напряжение

от внешнего давления Ро;

σ_{zq} вертикальное нормальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы фундамента.

Если найденная по условию (I) нижняя граница сжимаемой толщи находится в слое грунта с модулем деформации $E < 5$ МПа или такой слой залегает непосредственно ниже глубины $z = Hc$, нижняя граница сжимаемой толщи определяется из условия

$$\sigma_{zp} = 0{,}1\ \sigma_{zq} \quad (2)$$

Осадка основания методом послойного суммирования определяется по формуле

$$S = \beta \sum_{i=1}^{n} \frac{\sigma_{zpi} h_i}{E_i} \quad (3),$$

где β - безразмерный коэффициент равный 0,8;

σ_{zpi} - среднее значение дополнительного вертикального нормального напряжения;

в i - том слое грунта, равное полусумме указанных напряжений на верхней z_{i-1} и нижней z_i границах слоя по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента; h_i и E_i - соответственно толщина и модуль деформации i-го слоя грунта;

n - число слоев, на которое разбивается сжимаемая толща основания.

Вертикальное нормальное напряжение от собственного веса грунта определяется по формуле:

$$\sigma_{zq} = \gamma' \cdot d \quad (4),$$

где γ' - удельный вес грунта, расположенного выше подошвы.

d - глубина заложения фундамента от уровня планировки и природного рельефа.

При наличии грунтовых вод необходимо учитывать взвешивающее действие воды при подсчете γ'.

Дополнительные вертикальные нормальные напряжения по вертикали, проходящей через центр фундамента, на глубине от его подошвы определяются $\sigma_{zp} = p_0 \alpha$ (5), где

p_0 - дополнительное давление под подошвой расчитываемого фундамента;

α - безразмерный коэффициент, принимаемый по таблице I. Приложения 2 СНиП 2.02.01-83 в зависимости от формы подошвы фундамента.

В данном проекте расчет осадок оснований резервуаров выполняется с использованием программы "Осадка", разработанной в 1987 г. институтом "Фундаментпроект" для ЭВМ типа "Искра 1030".

Программное средство предназначено для определения осадки оснований фундамента методом послойного суммирования в соответствии со СНиП 2.02.01-83 "Основания зданий и сооружений". Влияние соседних фундаментов или нагрузок на прилегающие площади не учитывается.

В результате расчета должны быть получены:

- конечная величина суммарной осадки;
- дополнительные вертикальные напряжения в пределах сжимаемой толщи.

3. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Согласно заданию в проекте разработан фундамент, представляющий собой песчаную подушку с монолитным железобетонным кольцом под стенкой резервуара.

В железобетонном кольцевом фундаменте предусмотрены деформационные швы, количество которых зависит от диаметра резервуара.

В вариантах I,Ш,У,УП (под резервуары без понтона) в кольцевом фундаменте предусмотрены закладные детали для крепления резервуара к фундаменту.

Высота песчаной подушки I,5 м назначена из условия сезонного промерзания грунта I,3 м. При необходимости (большая глубина промерзания, технологические требования и др.) высота насыпи может быть увеличена. Поверхность насыпи должна иметь уклон от центра к периферии 0,0I.

Под стальным днищем резервуара по всей его площади выполняется гидроизолирующий слой. За пределами резервуара для защиты насыпи устраивается отмостка из бетона, асфальта или др.

В соответствии с требованиями СНиП 2,09.03-85 в основаниях резервуаров, предназначенных для хранения этилированных бензинов, предусматривается экран из монолитного железобетона с уклоном 0,02 к дренажному приямку, расположенному под центром днища. Железобетонная плита покрывается полиэтиленовой пленкой для защиты от возможных утечек продукта, который из приямка отводится через дренажную трубу к контроль-

ному колодцу, расположенному за пределами отмостки. Колодец выполняется из сборных железобетонных колец. Решетку дренажного колодца покрыть эпоксидной эмалью ЭП-575 согласно требованиям СНиП 2.03.11-85.

Фундаменты под лестницу - ленточные железобетонные.

При разработке инструкции по безопасной эксплуатации резервуара в крышке люка дренажного колодца следует предусмотреть отверстие с пробкой для контроля за уровнем в колодце.

4. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

Кольцевой фундамент и фундамент под лестницу выполняются из бетона класса В15, рабочая арматура класса АШ укладывается отдельными стержнями. Закладные детали из стали марки В СТ3 пс6.

Песчаная подушка устраивается из песчаного грунта средней крупности с содержанием глинистых и пылеватых частиц не более 10%, с содержанием легкорастворимых солей не более 7%. Плотность сложения сухого грунта после уплотнения должна составлять не менее 1.65 т/м^3.

Гидроизолирующий слой выполняется из супесчаного или песчаного грунта с влажностью не более 3%, перемешанного с вяжущими веществами в количестве 8-10% от объема смеси.

В качестве вяжущих веществ применяются жидкие нефтяные битумы, гудроны, мазуты. Количество серы в вяжущем не должно превышать 0,5%.

Грунт для приготовления смеси должен иметь состав:

- песок крупностью 0,5-1,0 мм - 60-85%;
- песчаные, пылеватые и глинистые частицы крупностью менее 0,1 мм - 40 - 15%.

Бетонные подготовки, отмостки, покрытие площадки под лестницу выполняются из бетона класса В7,5.

Плиты экрана под днищем резервуаров для этилированного бензина выполняются из бетона класса В15 и армируются рулонными сетками из арматурной проволоки класса Вр I. Полиэти-

леновая пленка толщиной не менее 0,2 мм укладывается на поверхность железобетонной плиты. Фундаменты под лестницу выполняются из бетона класса B15,F100,W4, армирование пространственными каркасами с рабочей арматурой класса AIII.

Типовые проектные решения 704-1-0247.90 Альбом 0

5. УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

Работы по устройству фундаментов следует выполнять в соответствии с проектом организации строительства и проектом производства работ.

Эти проекты выполняются при привязке каждого резервуара, с учетом конкретных условии и требований нормативных документов:

- СНиП 3.01.01 - 85 "Организация строительного производства"
- СНиП 3.03.01 - 87 "Несущие и ограждающие конструкции"
- СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения. Основания и фундаменты".

Засыпку котлована и отсыпку грунтовой подушки следует выполнять песчаным грунтом средней крупности с послойным разравниванием и уплотнением. Плотность сложения сухого грунта после уплотнения должна быть не менее 1,65 т/м^3.

Бетонирование кольцевого фундамента следует вести непрерывно. Соединение арматурных стержней в фундаменте - стыковое при помощи ручной дуговой сварки без дополнительных технологических элементов по ГОСТ 14098-85.

Допуски на устройство кольцевого фундамента должны соответствовать требованиям СНиП 3.03.01-87.

Гидроизолирующий слой укладывается с разравниванием и уплотнением. Поверхность гидроизолирующего слоя не должна

Привязан

Инв. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № подл.

иметь отклонений от проекта свыше указанных в СНиП 3.03.01-87.

При производстве всех видов работ необходимо строго соблюдать требования СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

Монтаж резервуаров следует выполнять после устройства бетонной отмостки.

Все технологические трубопроводы должны быть подключены только после проведения гидроиспытаний резервуаров.

6. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОЕКТА

Область применения кольцевого железобетонного фундамента на насыпи ограничена предельно допустимыми деформациями стального резервуара. В зависимости от геометрических параметров резервуара эти деформации должны быть не более приведенных в таблице I (приложение I). Соблюдение этих условий обеспечивается, если величина приведенного модуля деформации Е будет не менее:

Объём резервуара, тыс.м3	I	2	3	5	I0	20	30
Модуль деформации Е, МПа	I3,5	I2,5	I2,5	I6,0	I7,0	I5,0	I4,5

Кроме того, возможность применения данного проекта, для грунтовых условий конкретных площадок должна быть проверена расчетом. Основные положения расчета осадок резервуаров приведены в настоящей записке.

Применение данного проекта не предусмотрено:

- на подрабатываемых территориях и районах с проявлениями карстово-суффозионных процессов;
- в районах распространения вечномерзлых грунтов.

7. ТРЕБОВАНИЯ К ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ

Инженерно-геологические изыскания под резервуары должны быть выполнены в соответствии со СНиП I.02.07-87 "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Нормы проектирования" и в соответствии с техническим заданием, в котором определяются состав, порядок проведения работ.

В результате инженерно-геологических изысканий, должны быть получены следующие данные:

- геологическое строение и литологический состав основания с указанием физико-механических характеристик грунтов (плотность сложения грунтов, влажность, пористость, удельное сцепление, угол внутреннего трения, модуль деформации и т.д.);

- гидрогеологические и климатические условия площадки строительства с прогнозом изменения уровня грунтовых вод, а также данные об агрессивности подземных вод по отношению к бетону фундаментов.

Количество выработок под стенкой резервуара должно быть не менее четырех, расположенных на двух взаимно перпендикулярных диаметрах (с тем, чтобы четко были установлены направления падения слоев, отметки их кровли и подошвы, оконтурены линзы и прослои слабых грунтов) и одна - в центре резервуара.

Глубина выработок должна быть не менее 1,5 R , а при наличии в основании грунтов с приведенным модулем деформации менее 10 МПа - не менее 2,5 R.

При изысканиях следует отдавать предпочтение полевым методам исследования грунтов.

8. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ОСАДКАМИ ФУНДАМЕНТА

В процессе строительства и при эксплуатации резервуаров необходимо проводить инструментальные наблюдения за деформациями фундамента. Для этого необходимо выполнять геодезические замеры отметок от опорного репера по маркам, заложенным в фундаменте (заклепки по ГОСТ 10299-80).

Рекомендуемые этапы наблюдений.

- после возведения фундамента;
- перед гидроиспытанием резервуара;
- во время гидроиспытаний - на каждой ступени наполнения и слива;
- в период эксплуатации: до стабилизации осадок - не реже 6 месяцев, в последующие годы - I раз в год.

При замерах отметок контрольных марок следует обязательно фиксировать степень заполнения резервуара (продуктом или водой). Результаты наблюдений за деформациями должны подвергаться анализу со стороны технадзора, а в случае необходимости - авторов привязки проекта.

Приложение 1.

Таблица 1. Исходные данные
(по заданию ЦНИИПСК от 18.07.90)

Объем рез-ра, т. м³	Расчетные нагрузки							Максимально допустимые деформации				
	Эксплуатационные					Монтажные		Осадка контура S_k, мм	Осадка центра S_u, мм	Прогиб днища f, мм	Крен $\frac{\Delta S_k}{D}$	Осадка смежных точек $\frac{S_i - S_j}{\Delta l}$
	P, кН/м	q, кПа	X_r, кН	P_n, кН	$q_{сейсм}$ кН/м	$q_м$ кПа	P_m, кН					
1	13,9 / 14,7	110,3 / 121,9	924 / 563	16 / –	60,1 / 60,1	50 / 100	50 / 100	200 / 200	52 / 52	26 / 26	0,005 / 0,006	0,005 / 0,005
2	17,7 / 18,8	108,1 / 122,1	1840 / 1201	25 / –	60,0 / 60,0	83,3 / 83,3	83,3 / 83,3	200 / 200	76 / 76	38 / 38	0,005 / 0,006	0,005 / 0,005
3	24,8 / 25,2	108,2 / 122,2	2750 / 2378	32 / –	53,5 / 64,2	83,3 / 83,3	83,3 / 83,3	200 / 200	94 / 94	47 / 47	0,005 / 0,006	0,005 / 0,005
5	28,1 / 31,1	139,4 / 152,0	3550 / 2790	40 / –	86,9 / 73,7	80,0 / 80,0	80,0 / 80,0	200 / 200	100 / 100	50 / 50	0,005 / 0,006	0,005 / 0,005
10	33,1 / 43,4	170,4 / 172,8	8720 / 5634	65 / –	109,9 / 100,0	66,7 / 66,7	66,7 / 66,7	200 / 200	140 / 140	70 / 70	0,005 / 0,006	0,005 / 0,005
20	49,4 / 52,7	170,5 / 172,9	15700 / 11820	140 / –	102,6 / 75,4	66,7 / 66,7	66,7 / 66,7	200 / 200	200 / 200	100 / 100	0,005 / 0,006	0,005 / 0,005
30	64,0 / 70,4	160,0 / 173,0	22390 / 16100	200 / –	113,4 / 84,0	66,7 / 66,7	66,7 / 66,7	200 / 200	228 / 228	114 / 114	0,005 / 0,006	0,005 / 0,005

Примечание 1 Над чертой даны нагрузки и деформации для резервуара с понтоном, под чертой – без понтона
2 сейсмическая нагрузка от понтона

Приложение 2. Таблица 2

Вариант	Особенности работы резервуаров	Маркировка фундаментов под резервуар объемом, тыс. м3						
		1	2	3	5	10	20	30
	Для нефтепродуктов							
I	Без понтона при сейсмических нагрузках до 6 баллов (включительно)	Фм1 Фм5	Фм1 Фм5	Фм1 Фм5	Фм1 Фм5	Фм1 Фм5	Фм1 Фм3	Фм1 Фм3
II	С понтоном при сейсмических нагрузках до 6 баллов (включительно)	Фм2 Фм5	Фм2 Фм5	Фм2 Фм5	Фм2 Фм5	Фм2 Фм5	Фм1 Фм3	Фм1 Фм3
III	Без понтона при сейсмически нагрузках 7–9 баллов	Фм3 Фм5	Фм3 Фм5	Фм3 Фм5	Фм3 Фм5	Фм3 Фм5	Фм2 Фм3	Фм2 Фм3
IV	С понтоном при сейсмических нагрузках 7–9 баллов	Фм4 Фм5	Фм4 Фм5	Фм4 Фм5	Фм4 Фм5	Фм4 Фм5	Фм2 Фм3	Фм2 Фм3
	Для этилированных бензинов							
V	Без понтона при сейсмических нагрузках до 6 баллов (включит.)	Фм1 Пм1 Фм5	Фм1 Пм1 Фм5	Фм1 Пм1 Фм5	Фм1 Пм1 Фм5	Фм1 Пм1 Фм5	Фм1 Пм1 Фм5	Фм1 Пм1 Фм5
VI	С понтоном при сейсмических нагрузках до 6 баллов (включит.)	Фм2 Пм1 Фм5	Фм2 Пм1 Фм5	Фм2 Пм1 Фм5	Фм2 Пм1 Фм5	Фм2 Пм1 Фм5	Фм1 Пм1 Фм3	Фм1 Пм1 Фм3
VII	Без понтона при сейсмических нагрузках 7–9 баллов	Фм3 Пм1 Фм5	Фм3 Пм1 Фм5	Фм3 Пм1 Фм5	Фм3 Пм1 Фм5	Фм3 Пм1 Фм5	Фм2 Пм1 Фм3	Фм2 Пм1 Фм3
VIII	С понтоном при сейсмических нагрузках 7–9 баллов	Фм4 Пм1 Фм5	Фм4 Пм1 Фм5	Фм4 Пм1 Фм5	Фм4 Пм1 Фм5	Фм4 Пм1 Фм5	Фм2 Пм1 Фм3	Фм2 Пм1 Фм3
	Примечание	Фм1, Фм2, Фм3, Фм4 – кольцевой фундамент под резервуар, Фм5 – ленточный фундамент под лестницу, Пм1 – плита-экран					Фм1, Фм2 – кольцевой ф-т, Фм3 – фундамент под лестницу.	

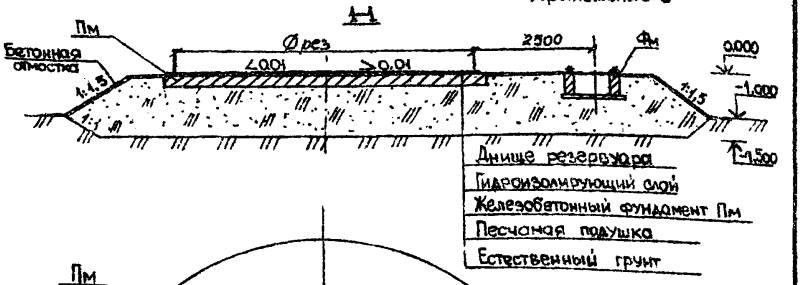
Приложение 3.

Таблица 3. Технико-экономические показатели оснований и фундаментов по аналогу

Объем рез-ра т. м³	Полезный объем м³	Расчетные показатели											
		Трудозатраты чел-час		Стоимость, тыс. руб.		Бетон и железобетон, м³		Сталь, т			Цемент, т		
		Всего	на 1 м³ объема	Всего	на 1 м³ объема	Всего	на 1 м³ объема	Всего	к стали AI	на 1 м³ объема	Всего	к М400	на 1 м³ объема
1	974	320	0,320	4,880	0,0050	41,53	0,042	0,66	0,94	0,0009	8,86	8,43	0,0089
2	2026	482	0,241	7,680	0,0038	62,50	0,031	1,26	1,80	0,0009	13,96	13,43	0,0070
3	3144	644	0,205	9,920	0,0033	82,50	0,028	1,97	2,82	0,0009	18,88	18,28	0,0063
5	4878	857	0,174	11,790	0,0023	98,50	0,019	2,39	3,42	0,0007	22,68	21,98	0,0045
10	10903	1291	0,128	18,405	0,0018	154,70	0,015	4,46	6,37	0,0006	36,75	35,88	0,0037
20	24108	1938	0,097	29,690	0,0015	280,40	0,013	8,72	12,47	0,0006	61,66	60,67	0,0031
30	27667	2431	0,091	39,606	0,0013	328,80	0,011	11,42	16,33	0,0005	79,96	78,70	0,0027

Примечание: аналог см. Рис. 1

Приложение 3



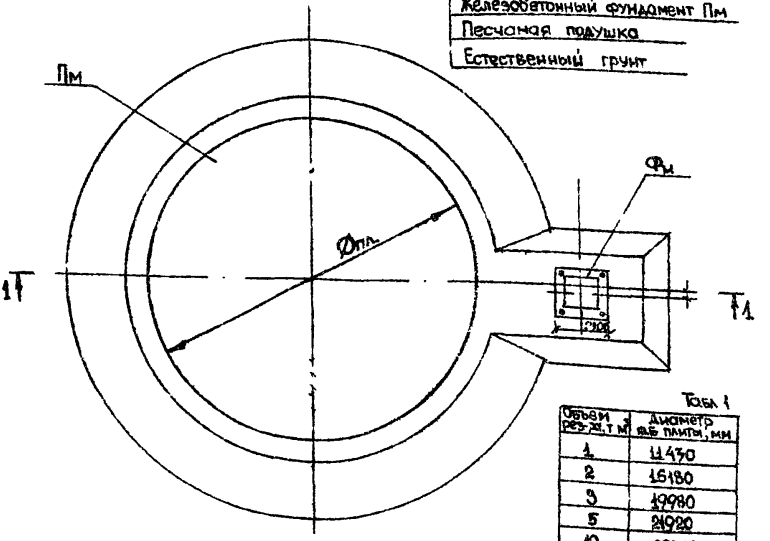


Таблица 1

Объем резервуара, т м³	Диаметр ж/б плиты, мм
1	14430
2	16180
3	19980
5	24920
10	29500
20	40700
30	46000

Схема армирования ж.б. плиты

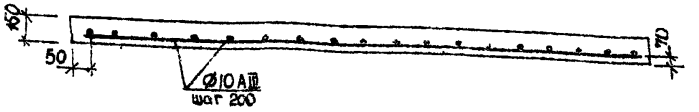


Рис. 1

Привязан

Инв. №

ТПР 704-1-0247.90 - ПЗ

Лист 20

Формат А4

Альбом 0

Типовые проектные решения 704-1-0247.90

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Приложение 3.

Таблица 4. Технико-экономические показатели оснований и фундаментов по основному варианту

Объем рез-ра т. м³	Полезный объем, м³	Расчетные показатели											
		Трудозатраты, чел.-час		Стоимость, тыс. руб		Бетон и железобетон м³		Сталь, т.			Цемент, т		
		Всего	На 1 м³ объёма	Всего	На 1 м³ объема	Всего	На м объема	Всего	к стали AI	на 1 м³ объема	Всего	к М400	на 1 м³ объема
1	974	290	0,290	3,956	0,0039	40,74	0,041	0,72	0,81	0,0008	8,27	7,76	0,0085
2	2026	423	0,211	6,142	0,0031	53,00	0,027	0,96	1,05	0,0005	10,84	10,20	0,0054
3	3144	470	0,157	7,854	0,0026	63,06	0,021	1,28	1,47	0,0005	13,05	12,30	0,0044
5	4878	821	0,162	10,547	0,0021	89,66	0,018	2,04	2,40	0,0005	22,26	21,36	0,0045
10	10903	1171	0,117	15,829	0,0016	132,27	0,013	2,49	2,84	0,0003	29,51	28,38	0,0030
20	21108	1410	0,071	23,640	0,0012	143,73	0,007	2,71	3,54	0,0002	33,25	31,94	0,0020
30	27667	1976	0,066	29,438	0,0010	178,70	0,006	3,10	4,05	0,0001	39,41	37,78	0,0013

Приложение 3.

Таблица 5. Технико-экономическое сравнение вариантов

Объем резервуара м³	Расчетные показатели								
	Стоимость, тыс. руб.			Сталь (к АI), т			Цемент (М400), т		
	Основной вариант	Аналог	Разница	Основной вариант	Аналог	Разница	Основной вариант	Аналог	Разница
1000	3,956	4,980	1,024	0,81	0,94	0,13	7,76	8,43	0,67
2000	6,142	7,680	1,538	1,05	1,80	0,75	10,20	13,43	1,13
3000	7,864	9,920	2,056	1,47	2,82	1,35	12,30	18,28	5,98
5000	10,547	11,790	1,243	2,40	3,42	1,02	21,36	21,98	0,62
10000	15,829	18,405	2,576	2,84	6,37	3,53	28,38	35,88	7,50
20000	23,640	29,690	6,050	3,54	12,47	8,93	31,94	60,67	28,73
30000	29,433	39,606	10,168	4,05	16,33	12,28	37,78	78,70	40,92

gost.e-ecolog.ru