

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

704-I-0247.90

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРОВ СО СТАЦИОНАРНОЙ
КРЫШЕЙ ДЛЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ОБЪЕМАМИ

I, 2, 3, 5, 10, 20 и 30 ТЫС.М³

АЛЬБОМ 0

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

© КАЗАХСКИЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

704-I-0247.90

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРОВ СО СТАЦИОНАРНОЙ
КРЫШЕЙ ДЛЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ОБЪЕМАМИ
1, 2, 3, 5, 10, 20 и 30 ТЫС.М³

АЛЬБОМ 0

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

АЛЬБОМ 0	ПЗ	ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
АЛЬБОМ 1	КЖ.1	ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРА ОБЪЕМОМ 1 ТЫС.М ³
АЛЬБОМ 2	КЖ.2	ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРА ОБЪЕМОМ 2 ТЫС.М ³
АЛЬБОМ 3	КЖ.3	ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРА ОБЪЕМОМ 3 ТЫС.М ³
АЛЬБОМ 4	КЖ.4	ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРА ОБЪЕМОМ 5 ТЫС.М ³
АЛЬБОМ 5	КЖ.5	ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРА ОБЪЕМОМ 10 ТЫС.М ³
АЛЬБОМ 6	КЖ.6	ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРА ОБЪЕМОМ 20 ТЫС.М ³
АЛЬБОМ 7	КЖ.7	ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ РЕЗЕРВУАРА ОБЪЕМОМ 30 ТЫС.М ³
АЛЬБОМ 8	С	СМЕТЫ
АЛЬБОМ 9	ВМ	ВЕДОМОСТИ ПОТРЕБНОСТИ В МАТЕРИАЛАХ

РАЗРАБОТАН

ГПИ "ФУНДАМЕНТПРОЕКТ"

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА *В.А. Михальчук* МИХАЛЬЧУК В.А.ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *О.Г. Филиппов* ФИЛИПОВ О.Г.ВЕДУЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНСТИТУТ "ЮЖГИПРОНЕФТЕПРОВОД"

УТВЕРЖДЕН И
ВВЕДЕН В
ДЕЙСТВИЕ
МИННЕФТЕГАЗ-
ПРОМ СССР
ПРИКАЗ № 107"Э"
ОТ 16.10.1990 г.

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА 0

1. 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-ГЕОЛОГИ- ЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ		16
8. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ОСАДКАМИ ФУНДАМЕНТА		18
9. ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТАБЛИЦА 1		19
10. ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ТАБЛИЦА 2		20
11. ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ. РИС.1 ТАБЛИЦЫ 3,4,5		21

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Типовые проектные решения по теме "Основания и фунда-
 менты резервуаров со стационарной крышей и понтоном для
 нефти и нефтепродуктов объемами 1,2,3,5,10,20,30 тыс.м³
 разработаны по договору с ведущей организацией - институтом
 "Южгипронефтепровод". В соответствии с заданием "Южгипро-
 нефтепровода" от 17.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 приня-
 ты для районов с ветровой нагрузкой 0,85 кПа и снеговой -
 - 2 кПа, расчетная температура наружного воздуха - от
 минус 40⁰С и выше. Хранение продукта предусмотрено под давле-
 нием 2,00 Кпа. Гидростатическое давление определено для ре-
 зервуаров 1 + 5 тыс. м³ при полном заливе резервуара про-
 дуктом плотностью 10 кН/м³; для резервуаров 10+30 тыс.м³ -
 - при испытании водой с коэффициентом 0,95.

Расчет кольцевого железобетонного фундамента выполнен
 с учетом монтажной нагрузки.

Геометрические размеры резервуаров, величины расчетных

Геометрические размеры резервуаров, величины расчетных																												
Инв. № подл.	3	Нач. ПО4	Лешин		Общая пояснительная записка	Р	1	22	Фундаментпроект г. Москва																			
										Гл. инж. пр.	Филиппов																	
													Гл. спец.	Янцыферова														
																Инж. Екат.	Архипова											
																			Проверил	Янцыферова								
																						Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	ТНР 704-1-0247.90 - ПЗ			
																										Привязан		

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.м³ 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.

Привязан

Инв. №

ТПР 704-1-0247.90 - ПЗ

Лист

2

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 дниц 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 $Z = H_c$, где выполняется условие: $\sigma_{zp} = 0,2 \sigma_{zg}$ (I),

σ_{zp} - дополнительное вертикальное нормальное напряжение

Привязан			
Инв. №2			
Лист			3

ТПР 704-1-0247.90 - ПЗ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

от внешнего давления P_0 ;

σ_{zg} вертикальное нормальное напряжение от собственно-го веса грунта на уровне подошвы фундамента.

Если найденная по условию (1) нижняя граница сжимаемой толщи находится в слое грунта с модулем деформации $E < 5$ МПа или такой слой залегает непосредственно ниже глубины $z = H_c$, нижняя граница сжимаемой толщи определяется из условия

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

Осадка основания методом послойного суммирования определяется по формуле

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

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:

Привязан

Инв. №

Лист

ТПР 704-1-0247.90 - ПЗ

4

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

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 $\sigma_{zp} = p_0 \cdot \alpha \quad (5)$, где

p_0 – дополнительное давление под подошвой рассчитываемого 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:

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Привязан			
Инв. №			
ТПР 704-1-0247.90-ПЗ			Лист
			5

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Привязан			
Инв. №			

ТПР 704-1-0247.90- ПЗ			Лист
			6

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 1,5 м назначена из условия сезонного промерзания грунта 1,3 м. При необходимости (большая глубина промерзания, технологические требования и др.) высота насыпи может быть увеличена. Поверхность насыпи должна иметь уклон от центра к периферии 0,01.

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 приемку, расположенному под центром днища. Железобетонная плита покрывается полиэтиленовой пленкой для защиты от возможных утечек продукта, который из приемка отводится через дренажную трубу к контроль-

Приказ			
Имя. №			

ТПР 704-1-0247.90 - ПЗ			Лист
			7

Имя. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

ному колодцу, расположенному за пределами отстойки. 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.

Альбом 0

Типовые проектные решения 704-1-0247.90

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Привязан			
Инв. №			

ТПР 704-1-0247.90-ПЗ			Лист
			8

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 СТЗ 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/м³.

Гидроизолирующий слой выполняется из супесчаного или песчаного грунта с влажностью не более 3%, перемешенного 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-

Привязан

Инв. №			

ТПР 704-1-0247.90-ПЗ

Лк

9

Типовые проектные решения 704-1-0247 90 Альбом О

леновая пленка толщиной не менее 0,2 мм укладывается на поверхность железобетонной плиты. Фундаменты под лестницу выполняются из бетона класса В15, F100, W4, армирование пространственными каркасами с рабочей арматурой класса АШ.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Привязан			
Инв. №			

ТПР 704-1-0247.90 - ПЗ	
------------------------	--

Лист
10

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 условий 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 $1,65 \text{ т/м}^3$.

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

Име. №

Лист

ТПР 704-1-0247.90-ПЗ

11

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

При производстве всех видов работ необходимо строго соблюдать требования СНиП III-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.

Типовые проектные решения 704-1-0247.90 Альбом 0

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Примечания			
Инв. №			Лист
ТПР 704-1-0247.90-ПЗ			12

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 E будет не менее:

Объем резервуара, тыс. м ³	1	2	3	5	10	20	30
Модуль деформации E , МПа	13,5	12,5	12,5	16,0	17,0	15,0	14,5

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 обрабатываемых территориях и районах с проявлениями карстово-суффозионных процессов;
- в районах распространения вечномёрзлых грунтов.

Изм. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Привязан

Изм. №

ТПР 704-1-0247.90-ПЗ

Лист

13

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, в 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, окомтурены линзы и прослой слабых грунтов) и одна - в центре резервуара.

Типовые проектные решения 704-1-0247 90 Альбом 0

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №

Привязки			
Изм. №			

ТПР 704-1-0247.90 - ПЗ

Лист

14

Типовые проектные решения 704-1-0247.90 Альбом 0

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.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Введ. инв. №

Примечания			
Изм. №			

ТПР 704-1-0247.90 - ПЗ		Лист
		15

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 - 1 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.

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

Привязан			
Изм. №			
ТПР 704-1-0247.90 - ПЗ			Лист
			16

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Приложение 1.

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

Объем рез-ра, т. м ³	Расчетные нагрузки							Максимально допустимые деформации				
	Эксплуатационные					Монтажные		Осадка контура S _к , мм	Осадка центра S _ц , мм	Прогиб днища f, мм	Крен $\frac{\Delta S_k}{D}$	Осадка смежных точек S _{с-с} , мм
	P, кН/м	q, кПа	X _г , кН	P _н , кН	q _{сеис} , кН/м	Q _м , кПа	P _м , кН					
1	$\frac{13,9}{14,7}$	$\frac{110,3}{121,9}$	$\frac{924}{563}$	$\frac{16}{-}$	$\frac{60,1}{60,1}$	$\frac{50}{100}$	$\frac{50}{100}$	$\frac{200}{200}$	$\frac{52}{52}$	$\frac{26}{26}$	$\frac{0,005}{0,006}$	$\frac{0,005}{0,005}$
2	$\frac{17,7}{18,8}$	$\frac{108,1}{122,1}$	$\frac{1840}{1201}$	$\frac{25}{-}$	$\frac{60,0}{60,0}$	$\frac{83,3}{83,3}$	$\frac{83,3}{83,3}$	$\frac{200}{200}$	$\frac{76}{76}$	$\frac{38}{38}$	$\frac{0,005}{0,006}$	$\frac{0,005}{0,005}$
3	$\frac{24,8}{26,2}$	$\frac{108,2}{122,2}$	$\frac{2750}{2378}$	$\frac{32}{-}$	$\frac{53,5}{64,2}$	$\frac{83,3}{83,3}$	$\frac{83,3}{83,3}$	$\frac{200}{200}$	$\frac{94}{94}$	$\frac{47}{47}$	$\frac{0,005}{0,006}$	$\frac{0,005}{0,005}$
5	$\frac{28,1}{31,1}$	$\frac{139,4}{152,0}$	$\frac{3550}{2790}$	$\frac{40}{-}$	$\frac{86,9}{73,7}$	$\frac{80,0}{80,0}$	$\frac{80,0}{80,0}$	$\frac{200}{200}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{50}{50}$	$\frac{0,005}{0,006}$	$\frac{0,005}{0,005}$
10	$\frac{33,1}{43,4}$	$\frac{170,4}{172,8}$	$\frac{8720}{5634}$	$\frac{65}{-}$	$\frac{109,9}{100,0}$	$\frac{66,7}{66,7}$	$\frac{66,7}{66,7}$	$\frac{200}{200}$	$\frac{140}{140}$	$\frac{70}{70}$	$\frac{0,005}{0,006}$	$\frac{0,005}{0,005}$
20	$\frac{49,4}{52,7}$	$\frac{170,5}{172,9}$	$\frac{15700}{11820}$	$\frac{140}{-}$	$\frac{102,6}{75,4}$	$\frac{66,7}{66,7}$	$\frac{66,7}{66,7}$	$\frac{200}{200}$	$\frac{200}{200}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{0,005}{0,006}$	$\frac{0,005}{0,005}$
30	$\frac{64,0}{70,4}$	$\frac{160,0}{173,0}$	$\frac{22390}{16400}$	$\frac{200}{-}$	$\frac{113,4}{84,0}$	$\frac{66,7}{66,7}$	$\frac{66,7}{66,7}$	$\frac{200}{200}$	$\frac{228}{228}$	$\frac{114}{114}$	$\frac{0,005}{0,006}$	$\frac{0,005}{0,005}$

Примечание 1 Над чертой даны нагрузки и деформации для резервуара с понтонном, под чертой — без понтонна
2 сейсмическая нагрузка от понтон

Компьютер

ТПР 704-1-0247.90 - ПЗ

Инв. №

Примечание

Формат А4

1545-01

Приложение 2. Таблица 2

Вариант	Особенности работы резервуаров	Маркировка фундаментов под резервуар объемом, тыс. м3						
		1	2	3	5	10	20	30
<u>Для нефтепродуктов</u>								
I	Без понтона при сейсмических нагрузках до 6 баллов (включительно)	Фм 1 Фм 5	Фм 1 Фм 5	Фм 1 Фм 5	Фм 1 Фм 5	Фм 1 Фм 5	Фм 1 Фм 3	Фм 1 Фм 3
II	С понтоном при сейсмических нагрузках до 6 баллов (включительно)	Фм 2 Фм 5	Фм 2 Фм 5	Фм 2 Фм 5	Фм 2 Фм 5	Фм 2 Фм 5	Фм 1 Фм 3	Фм 1 Фм 3
III	Без понтона при сейсмических нагрузках 7-9 баллов	Фм 3 Фм 5	Фм 3 Фм 5	Фм 3 Фм 5	Фм 3 Фм 5	Фм 3 Фм 5	Фм 2 Фм 3	Фм 2 Фм 3
IV	С понтоном при сейсмических нагрузках 7-9 баллов	Фм 4 Фм 5	Фм 4 Фм 5	Фм 4 Фм 5	Фм 4 Фм 5	Фм 4 Фм 5	Фм 2 Фм 3	Фм 2 Фм 3
<u>Для этилированных бензинов</u>								
V	Без понтона при сейсмических нагрузках до 6 баллов (включит.)	Фм 1 Пм 1 Фм 5	Фм 1 Пм 1 Фм 5	Фм 1 Пм 1 Фм 5	Фм 1 Пм 1 Фм 5	Фм 1 Пм 1 Фм 5	Фм 1 Пм 1 Фм 5	Фм 1 Пм 1 Фм 5
VI	С понтоном при сейсмических нагрузках до 6 баллов (включит.)	Фм 2 Пм 1 Фм 5	Фм 2 Пм 1 Фм 5	Фм 2 Пм 1 Фм 5	Фм 2 Пм 1 Фм 5	Фм 2 Пм 1 Фм 5	Фм 1 Пм 1 Фм 3	Фм 1 Пм 1 Фм 3
VII	Без понтона при сейсмических нагрузках 7-9 баллов	Фм 3 Пм 1 Фм 5	Фм 3 Пм 1 Фм 5	Фм 3 Пм 1 Фм 5	Фм 3 Пм 1 Фм 5	Фм 3 Пм 1 Фм 5	Фм 2 Пм 1 Фм 3	Фм 2 Пм 1 Фм 3
VIII	С понтоном при сейсмических нагрузках 7-9 баллов	Фм 4 Пм 1 Фм 5	Фм 4 Пм 1 Фм 5	Фм 4 Пм 1 Фм 5	Фм 4 Пм 1 Фм 5	Фм 4 Пм 1 Фм 5	Фм 2 Пм 1 Фм 3	Фм 2 Пм 1 Фм 3
Примечание		Фм 1, Фм 2, Фм 3, Фм 4 — кольцевой фундамент под резервуар, Фм 5 — ленточный фундамент под лестницу, Пм 1 — плита-экран					Фм 1, Фм 2 — кольцевой ф-т, Фм 3 — фундамент под лестницу.	

Копировать

ТПР 704-1-0247.90 - ПЗ

Формат А4

Инв. №	Примечания		

88

Лист

1646-01

20

Приложение 3.

Таблица 3. Техничко-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 желе- зобетон, м³		Сталь, т			Цемент, т		
		Всего	на 1 м³ объема	Всего	на 1 м³ объема	Всего	на 1 м³ объема	Всего	к стали АІ	на 1 м³ объема	Всего	к М400	на 1 м³ объема
1	974	320	0,320	4,980	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	614	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	10902	1281	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	250,10	0,013	8,72	12,47	0,0006	61,66	60,67	0,0031
30	27667	2431	0,091	39,606	0,0013	323,80	0,011	11,42	16,33	0,0005	79,96	78,70	0,0027

Примечание: аналог см. Рис. 1

Копирсан

ТПР 704-1-0247.90-ПЗ

Формат А4

1646-01

21

Приложение 3

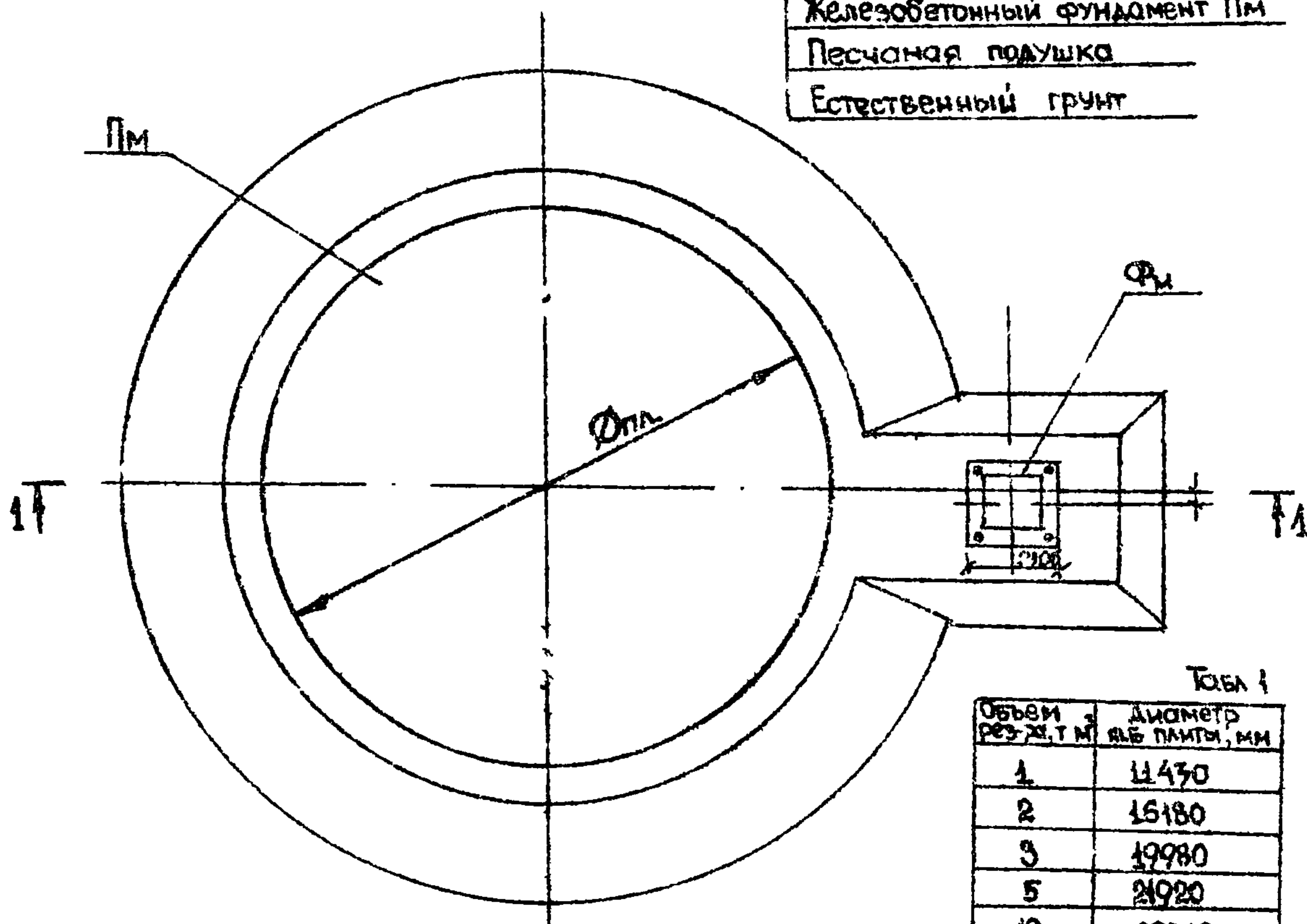
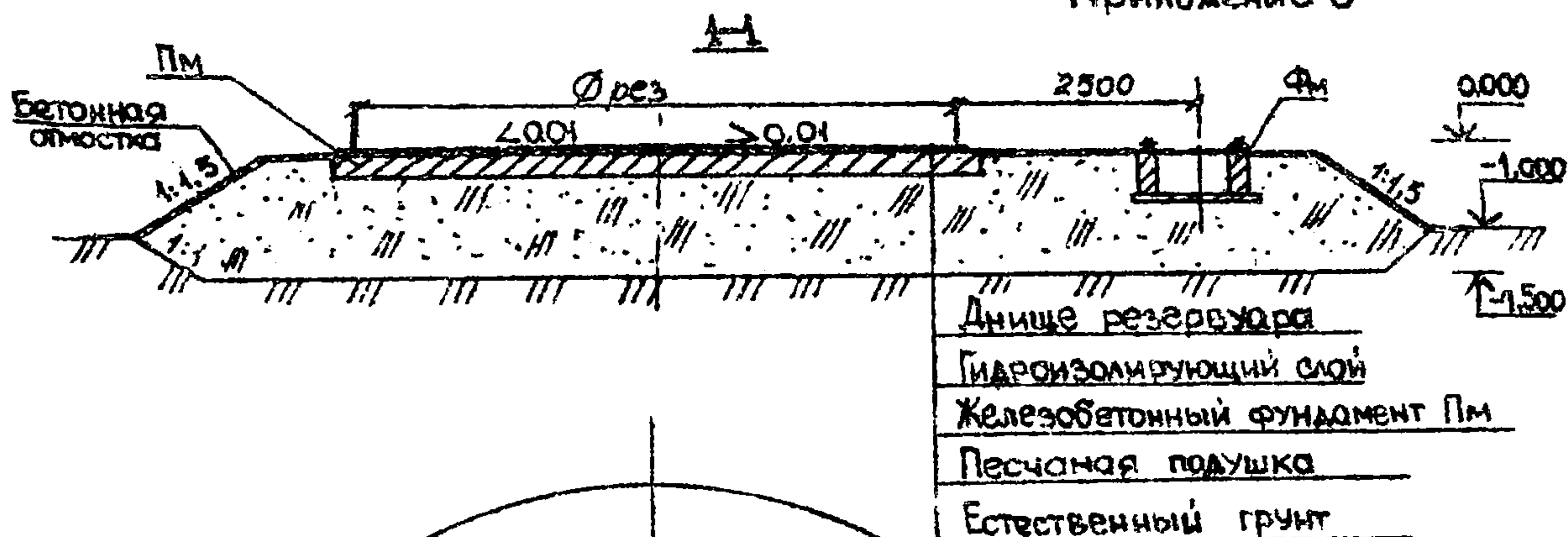


Схема армирования
ж.б. плиты

Табл. 1

Объем рез-ха, т.м ³	Диаметр ж.б. плиты, мм
1	11430
2	15180
3	19980
5	24920
10	29500
20	40300
30	46000

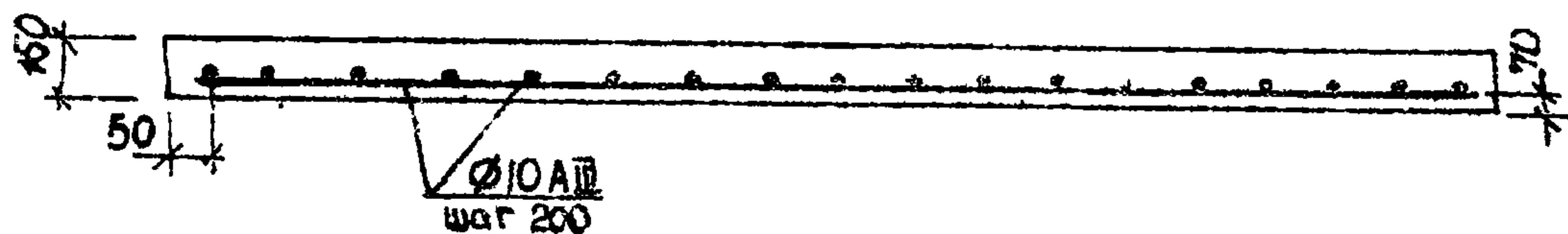


Рис. 1

Привязан

Имя, №			

ТПР 704-1-0247.90 - ПЗ

Лист

20

Формат А4

Инв. № подл	Подп. и дата	Изм. инв. №

Приложение 3.

Таблица 4. Техничко-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 желе- зобетон м³		Сталь, т.			Цемент, т		
		Всего	На 1 м³ объема	Всего	На 1 м³ объема	Всего	На м объема	Всего	к стали АІ	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	7,864	0,0026	63,08	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

Копировал

ТПР 704-1-0247.90 - ПЗ

Формат А4

Инв. №	Примечан

21

Лист

1645-01

23

