

В альбоме I

№ л.п.	Содержание	Стр.
	Введение	2
1	Назначение и область применения	3
2	Техническая характеристика	3
3	Основные расчетные положения	5
4	Защита от коррозии	7
5	Оборудование резервуаров	7
6	Специальные мероприятия для резервуаров систем хозяйственного водоснабжения	9
7	Указания по привязке.	10
8	Основные положения по производству работ	17
9	Показатели результатов применения научно-технических достижений в строительных решениях проекта.	22

Введение

Типовой проект прямоугольных железобетонных резервуаров для воды разработан по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1983 г. (раздел № „Складские здания и сооружения“ п VII г.14) на основании технических решений, одобренных отделом типового проектирования и организации проектно-исследовательских работ Госстроя СССР (письмо № 2/3-409 от 17.11.78).

1. Назначение и область применения

В проекте разработаны резервуары воды питьевого качества для строительства по всей территории СССР за исключением:
 — районов вечной мерзлоты;
 — территорий, подверженных карстобразованию и обрабатываемых горными выработками;
 Температура воды в резервуаре не выше +30°C, кратность обмена объема не менее 1 раза в 2 суток.

Масштаб: по плану и в разрезе 1:50

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами

Главный инженер проекта *В.А. Филатов*

		Прибавки	
		Т П 301-4-76.83-I	
Г.У.П.	Филатов	Пояснительная записка. Материалы для проектирования резервуаров емк. 50.....20 000 м ³	Статус: Лист 1 из 3 Р 1
Нач. отд.	Филатов		
Г.П.	Руднев		
Г.П.	Туге-р		
Рис. бр.	Аверьянов		
			СОЮЗВОДАКАНАЛПРОСХТ

Природно-климатические условия площадки строительства приняты следующие:

- расчетная зимняя температура наружного воздуха -30°C ;
- нормативная снеговая нагрузка $0,25\text{тс/м}^2$;
- рельеф спокойный, грунты однородные, непереслабанные;
- сейсмичность площадки не выше 6 баллов для всех

резервуаров, кроме емк. 50 и 100 м³, для которых принята сейсмичность не выше 8 баллов и емк. 150..... 300 м³, где сейсмичность не выше 7 баллов;

грунты и грунтовые воды не агрессивны по отношению к железобетону.

По расположению расчетного уровня грунтовых вод разработана 2 варианта конструктивных решений: без подпора грунтовых вод и с подпором грунтовых вод не выше 2м над дном.

В проекте даны необходимые указания и варианты строительных решений для районов с расчетной зимней температурой от -30°C до -40°C и выше -20°C для меньшей кратности объема воды, а также для применения резервуаров для воды не питьевого качества.

2. Техническая характеристика.

Резервуары относятся к сооружениям I класса ответственности с не нормируемой степенью огнестойкости. Резервуары представляют собой сборно-моноклитные железобетонные емкости, установленные в грунт полностью или частично, с обсыпкой грунтом, обеспечивающей теплоизоляцию.

Стены резервуаров запроектированы по вып. 4/82 серии 3.900-3 «сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации». Стяжки стеновых панелей шпалочного типа. Условные сопряжения стен сборные из условных элементов. Днище-моноклитная железобетонная плита толщиной 14см. Сопряжение стен с днищем при помощи лаза по периметру днища.

Подготовка предусмотрена из бетона марки не более М20, набетонка по дну - из цементного раствора М100.

Плиты покрытия, колонны, фундаменты под колонны, камеры лазов и приборов приняты по серии 3.900-3 вып. 15. Циркулярционные перегородки для резервуаров по серии 1.431-20.

Конструкции резервуаров запроектированы из бетона М100, М200, М300 по прочности, В4 и В6 по водонепроницаемости и Мрз 50 и Мрз 100 по морозостойкости.

Проектом предусмотрены следующие мероприятия, обеспечивающие требуемое качество воды;

- дыхание через фильтры-поглотители;
- гидроизоляция;
- повышенные требования к качеству поверхностей конструкций, контактирующих с водой в резервуаре.

Для повышения водонепроницаемости и герметичности резервуаров предусмотрено омоноличивание всех стыков сборных конструкций бетоном на расширяющем (НР) или расширяющемся (РЦ) цементе. Шпалочные стыки стеновых панелей инъецируются раствором на основе этих же цементов.

Гидроизоляция стен, покрытия и днища осуществляется холодной асфальтовой мастикой «Хомет» УУ-20, приготовляемой и наносимой в соответствии с «Руководством по устройству холодной асфальтовой гидроизоляции» ¹¹¹⁻⁷⁹ _{8 ноября 1979 г.} Ленинград-1979. Для резервуаров, не предназначенных для чистой воды, гидроизоляция только по перекрытиям.

В проекте разработаны резервуары в нескольких исполнениях в зависимости от толщины слоя грунта обсыпки на покрытие. Марки резервуаров и их основные параметры приведены в таблице №1.

3. Основные расчетные положения

Конструкции резервуаров рассчитаны по расчетным схемам, изображенным на рис. 1. Нормативные значения нагрузок и коэффициенты перегрузки приведены в таблице 2. Нагрузки от грунта определены при характеристиках грунтов, принятых в соответствии с серий 3.900-3.

В расчете учтена также эквивалентная нагрузка от строительных механизмов на поверхности обваловки 2,4 кПа (0,25 тс/м²); при этом не учитываются нагрузки φ_2 ; φ_3 ; φ_4 .

Таблица 2

Вид и наименование нагрузки		Обозначение на схеме	Коэффициент перегрузки	Нормативные нагрузки для резервуаров со стенами высотой		Исполнение
				3.6 м	4.8 м	
Вертикальные нагрузки от веса	Постоянные покрытие с гидроизоляцией кПа (тс/м ²) стен кН/лм (тс/лм)	Р ₁ нет	1.1 (0.9)	3.18 (0.325)		
				14.13 (1.44)	22.36 (2.28)	
	Колонны фундаментов кН (тс)	кол		25.99 (2.65)	28.25 (2.88)	
	Днища КПа (тс/м ²)	Р _{ВН}		3.4 (0.35)		
	Грунтовой обсыпки покрытия кПа (тс/м ²)	Р ₂	1.2 (0.9)	17.66 (1.80) 13.24 (1.35) 8.83 (0.90)		100 м 75, 75 м 50, 50 м
				4.12 (0.42) 5.49 (0.56) 6.86 (0.70)		50, 50 м 75, 75 м 100 м
Боковое давление грунта на стену кПа (тс/м ²)	Р ₃		25.1 (2.56) 26.38 (2.69) 50.03 (5.10) 52.09 (5.31) 54.05 (5.51)		31.88 (3.25) 33.16 (3.38) — — 63.96 (6.52)	50 75 50 м 75 м 100 м
			Р ₄		13.54 (1.38) 14.91 (1.52) 16.20 (1.65)	

Вид и наименование нагрузок	Обозначение на схеме	Коэф. перегрузки	Нормативные нагрузки кПа (тс/м ²) для резервуаров со стенами высотой		Примеч.		
			3.6 м	4.8 м			
Боковое давление грунта на стену	Р ₆	1.2 (0.9)	19.72 (2.01) 21.77 (2.22) 23.74 (2.42)	— — 33.64 (3.43)	50 м 75 м 100 м		
			Р ₁		74.16 (7.56) 78.57 (8.01) 78.28 (7.98) 82.69 (8.43) 87.11 (8.88)	94.86 (9.67) 99.27 (10.12) — — 109.18 (11.13)	50 м 75 м 50 м 75 м 100 м
<u>Временные длительные</u>							
Снеговая нагрузка для IV р-на - длительно действующая часть	φ ₁	1.4			0.74 (0.075)		
Давление грунтовых вод на днище	φ ₂	1.1			2.10 (2.14)	2.10 (2.14)	100 м; 75 м; 50 м
<u>Временные кратковременные</u>							
Снеговая нагрузка для IV р-на - полная величина	φ ₁	1.4	1.47 (0.15)				
Временная нагрузка на поверхности обваловки или вачшум	φ ₃	1.2	0.98 (0.10)				
Давление воды, залитой в неовалованный резервуар при испытании	φ ₄	1.0	31.19 (3.18)	41.98 (4.28)			

717901-4-76.83-1

лист

4

1200284-01 6

Рис. 1

1^{ой} расчетный случай)
(эксплуатационный) -
резервуар обсыпан грун-
том, не залит водой

2^{ой} расчетный случай
(испытательный) -
резервуар залит водой, но
не обсыпан грунтом

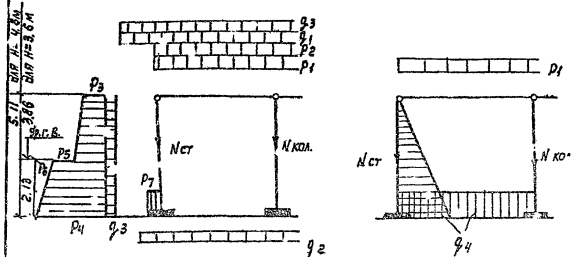


Рис. 1 Схемы расчетных сочетаний нагрузок.

При расчете плит покрытия на одновременное воз-
действие горизонтального растягивающего усилия от
воды в резервуаре и от полной вертикальной на-
грузки на покрытие учтена минимальное разгерметизи-
рующее влияние бокового давления грунта на стену с ко-
эффициентом перегрузки 0,9 и расчетным углом внутрен-
него трения $\varphi^H = f \cdot \varphi^H$. Плиты покрытия проверены
на одновременное воздействие горизонтального растягива-
ющего усилия от воды в резервуаре и от собственного
веса покрытия с временной нагрузкой на нем
140 кПа (150 кгс/м²).

Расчет днища как плиты на упругом основа-
нии с коэффициентом постели $19,6 \cdot 10^6$ Н/м³ (2 кгс/см²) вы-

полнен на ЭВМ по программе „РЯЕМ-1“ разработанной Харькове-
ким заводом аэрокосмического машиностроения. По этой же программе рассчитаны
усилия в монолитных угловых участках стен по схеме пла-
стинки, защемленной в днище и углах с шарнирно опер-
тым верхним краем.

Стены резервуаров рассчитаны по схеме, принятой в
серии 3.900-3. Усилия в сечениях стены и пристенной части
днища определены из условия работы днища как балки на уп-
ругом основании с коэффициентом постели $19,6 \cdot 10^6$ Н/м³ (2 кгс/см²),
что соответствует модулю упругости порядка $8,4 \cdot 10^{11}$ Па (100-150 кгс/см²).
При этом краевое давление на грунт под фундаментом стены не
превышает 0,098 МПа (1 кгс/см²). Сечение стеновых панелей при
втором расчетном случае проверено также на усилия, возни-
кающие при жестком защемлении стен в нижнем узле. Верх-
няя опорная реакция воспринимается покрытием.

Колонны и их фундаменты рассчитаны на вертикаль-
ную нагрузку от покрытия с учетом случайного эксцентриси-
тета. Расчетная схема колонны - шарнирные опирания в вер-
ху и жесткое защемление внизу. Сборные железобетонные пане-
ли циркуляционных перегородок на боковое гидростатическое
давление не рассчитаны, поскольку работают при одинако-
вом уровне воды с обеих сторон.

Все несущие конструкции резервуаров проверены по
объемным вторым этапам усилий по первому и второму расчетным
случаям с учетом возможных сочетаний нагрузок. Сборные
железобетонные конструкции проверены на усилия возникаю-
щие в стадии изготовления, транспортирования и монта-
жа.

ТН 901-4-76.83- I

ИЗВ.
5

13.00.2.84.01 7

Альбом I

Усилия от изменения температуры трубопроводов и деформация их оснований в расчете не учитывались. Эти воздействия должны быть исключены следующими конструктивными мероприятиями при привязке проекта к конкретным площадкам:

- устройством компенсаторов или компенсирующих устройств на трубопроводах;
- укладкой трубопроводов на основании из песчаного или песчано-гравелистого грунта или местного грунта с повышенными требованиями к его уплотнению;
- рациональным порядком бетонирования днища;
- заделкой труб в стенах при помощи тиколовых герметиков. Проход труб через стены при помощи сальников или ребристых патрубков допускается в обоснованных случаях с учетом условий прокладки трубопроводов и эксплуатации резервуаров;
- другими мероприятиями в случае особых местных условий.

Выбор сечений конструкции произведен в соответствии с требованиями СНиП-21-75 „Бетонные и железобетонные конструкции“ При этом приняты (от воздействия нормативных нагрузок):

- а) $d_{тр}$ не более 0,2мм- при длительном раскрытии трещин (от давления грунта на опорный резервуар).
- б) $d_{тр}$ не более 0,3мм- при кратковременном раскрытии трещин (давление воды во время гидравлических испытаний на неосыпанный грунт резервуар).

4. Защита конструкций от коррозии.

В проекте принято, что грунты и грунтовые воды не агрессивны по отношению к железобетону. Влажная воздушная среда в резервуаре, содержание хлора в малых концентрациях оценивается по СНиП-28-73* как слабо агрессивная по отношению к железобетону. По отношению к металлоконструкциям вода и влажное пространство в резервуаре оценивается как среднеагрессивная среда. проектом предусмотрены следующие ин-

тикоррозийные мероприятия:

- бетоны повышенной плотности марок В6 по водонепроницаемости;
- обетонирование или металлизация всех закладных и соединительных изделий;
- окраска всех необетонированных металлоконструкций и трубопроводов. Закладные изделия железобетонных конструкций и соединительные изделия, а так же другие стальные элементы, оговоренные на соответствующих чертежах проекта, подлежат защите от коррозии слоем алюминия или цинка толщиной 200мкм, наносимого методом металлизации.

Не-защищаемые алюминиевым или цинковым покрытием открытые поверхности закладных изделий в железобетонных конструкциях и стальные изделия, предназначенные для закрепления сборных железобетонных элементов, необетонированные металлоконструкции (лестницы, люки), а также другие стальные конструкции подлежат окраске за 4 раза эмалью Х-10 по одному слою краски ХС-120^а и грунта ВЛ-023. Трубопроводы и технологические изделия окрасить тремя слоями лака ХС-76 на растворителе Р-4 по слою грунта ХС-04.

5. Оборудование резервуара.

Резервуары оборудуются:

- подводным (подающим) трубопроводом;
- отводящим трубопроводом;
- переливным устройством;
- ступенным (грязевым) трубопроводом;
- промывочным устройством;
- устройствами для выпуска воздуха при наполнении и опорожнении резервуара;
- устройствами для автоматического измерения и сигнализации уровня воды в резервуаре;
- люками-лазами;
- Лестницами.

Изм. № 1 от 11.11.74. Подпись и дата: В.И.Иванов

Альбом 1-2

объема воды после отключения насосов при опорожнении резервуара, а также для отвода грязевых вод при профилактической чистке резервуара.

Спускной трубопровод диаметром 100 или 200 мм расположен под днищем резервуара, обетонирован и имеет наклонный участок с выходом на уровень днища.

Сток грязевых вод к спускному трубопроводу обеспечивается набетонкой. В резервуарах емкостью 50-2500 м³ смычка ливняка осуществляется дренажом, шланг которого спускается через люк-лаз. В резервуарах емкостью 2600-20000 м³ на днище вдоль перегородок монтируется стационарный промывочный водопровод, присоединенный к технологическому водопроводу площадки. Ввод водопровода расположен под днищем резервуара.

Конструкция устройства для впуска и выпуска воздуха при наполнении и опорожнении резервуара выполняется в зависимости от его назначения:

В резервуарах производственной воды - вентиляционные колонки;

В резервуарах питьевой воды - специальная система вентиляции (см. раздел 6).

Люки-лазы с лестницами обеспечивают периодическое обслуживание и профилактику резервуаров. Обращение внутри резервуара предусматривается с помощью переносных светильников на гибком кабеле, питаемых через переносные понижающие трансформаторы 380/220/12В, устанавливаемые около лазов.

В зависимости от назначения резервуаров принимается различная степень обеспечения контроля и сигнализации уровней воды в резервуаре.

6 Специальные мероприятия для резервуаров систем хозяйственного водоснабжения

Для резервуаров питьевой воды проектом предусматривен ряд специальных мероприятий, исключающих прямой контакт внутреннего пространства резервуара с атмосферным воздухом, а именно:

- оборудование резервуаров специальными вентиляцией за счет установки камер фильтров-поглотителей;
- герметизация ограждающих конструкций;
- установка герметических люков-лазов;
- монтаж устройств для отбора воды в передвижную или переносную тару вне резервуара.

Установки спецвентиляции для очистки поступающего в резервуар воздуха разработаны интитум "Гипрокоммунводоканал" в типовом проекте "Фильтры-поглотители для резервуаров чистой воды" в двух вариантах:

- с клапаном избыточного давления для районов с расчетной зимней температурой от -5° до -20°;
- без клапанов для районов с зимней температурой до -5°.

При нормальном функционировании установки фильтров-поглотителей величина давления (разряжения) воздуха в резервуаре не должна превышать ±100 мм водяного столба.

Лист 11. Инв. 1. Подпись и дата В.К.И.И.И.И.И.

1200254-01 10

Камеры ФЛ располагаются непосредственно около резервуаров. Основанием для камер должны служить естественные грунты с ненарушенной структурой, либо уплотненный слой 15-20 см местного грунта оптимальной влажности до получения $K_{\text{ср}} = 0,93$. Воздухообмен между фильтрами-поглотителями и резервуаром осуществляется стальным воздухопроводом, который вводится в люк-лаз или плиту перекрытия через отверстие с герметичной завалкой. Камеры и воздухопроводы располагаются в обсыпке, объединенной с обсыпкой резервуара. Строительство камер ФЛ над трубопроводами не допускается.

Таблица оборудования резервуаров камерами ФЛ, а также параметры камер, номера типовых проектов и примеры рекомендуемых компоновочных схем даны на листах:

Отбор воды в передвижную и переносную тару осуществляется из отводящего трубопровода. Устройства для отбора располагаются в колодцах вне резервуаров. В передвижной таре вода отбирается автономно с помощью насоса, смонтированного со стеной колодца на отводе в линии от отводящего трубопровода в переносную тару. Вода отбирается из местного колодца, ограждающие конструкции которого герметизированы аналогично конструкциям резервуара. Колодцы оборудованы герметичным люком с паяркой для привода ручного насоса. При значительной длине отведения для отбора воды на нем вблизи места врезки в отводящий трубопровод монтируется дополнительная отключающая задвижка в отдельном колодце. Чертежи устройств для отбора воды из резервуара даны на листе. Колодцы с устройствами располагаются на специальной площадке для подъезда автотранспорта.

Расположение вышеуказанных устройств и площадок уточняется при привязке проекта и решению генплана.

7. Указания по привязке.

1. В соответствии с назначением резервуара, на основании гидравлических расчетов совместной работы резервуаров с насосными станциями, водоводами и сетью определяется суммарный объем запасно-регулирующих емкостей, в который должны включаться противопожарный, регулирующий, неприкосновенный, аварийный объем воды, а также объем воды на собственные нужды станции водоподготовки. Расчетный суммарный объем воды выбирается по полезной емкости резервуаров.

2. При проектировании резервуаров питьевого назначения необходимо учитывать требования, изложенные в разделе 6.

3. В соответствии со схемой сближения воды принимается расположение резервуаров на генплане и корректируется, в случае необходимости, проектная обвязка трубопроводов.

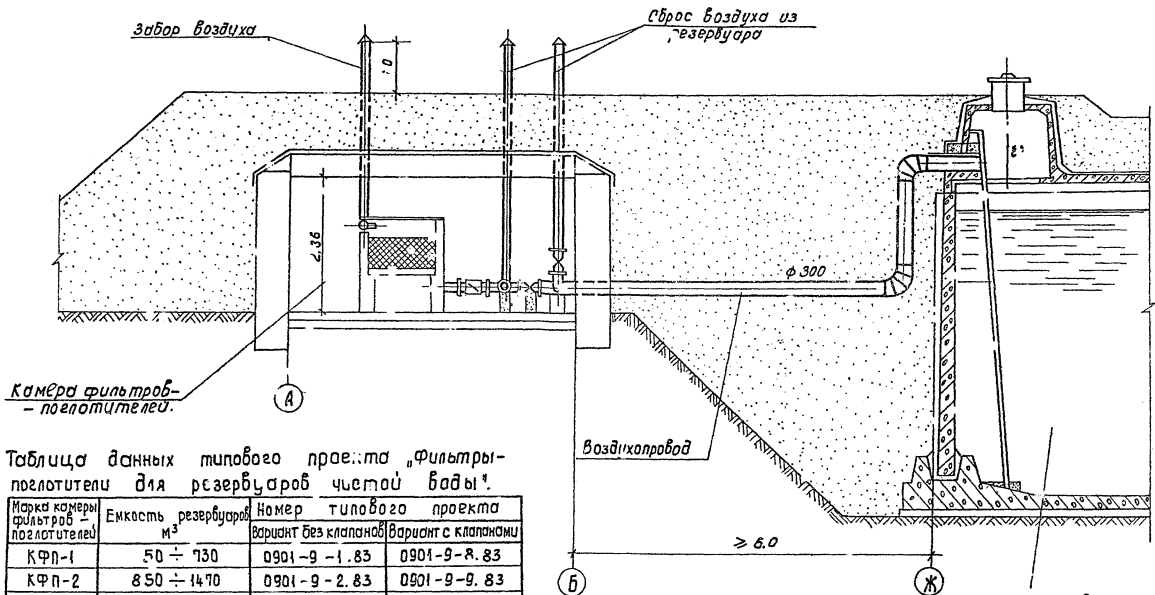
4. В каждом конкретном случае диаметры всех трубопроводов, а также длина водослива переливного устройства уточняются расчетом.

5. В зависимости от конструкций, прохода труб через стены назначаются способы компенсации деформаций трубопровода.

6. В зависимости от принятых режимов заполнения

Пример расположения камеры Фл и резервуара

Альбом I



Камера фильтров-поглоителей.

Таблица данных типового проекта «Фильтры-поглоители для резервуаров чистой воды».

Марка камеры фильтров-поглоителей	Емкость резервуара м ³	Номер типового проекта	
		вариант без клапана	вариант с клапаном
КФП-1	50 ÷ 730	0901-9-1.83	0901-9-2.83
КФП-2	850 ÷ 1470	0901-9-2.83	0901-9-9.83
КФП-3	1720 ÷ 4260	0901-9-3.83	0901-9-10.83
КФП-4	4910 ÷ 6910	0901-9-4.83	0901-9-11.83
КФП-5	7910 ÷ 10910	0901-9-5.83	0901-9-12.83
КФП-6	11900 ÷ 14700	0901-9-6.83	0901-9-13.83
КФП-7	16100 ÷ 18900	0901-9-7.83	0901-9-14.83

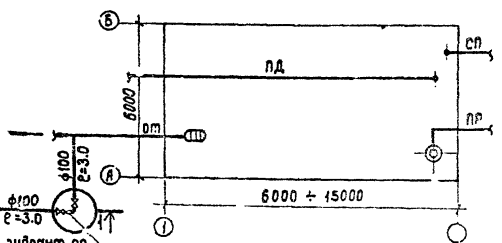
ТП 901 - 4 - 76.03 - I

Лист
11

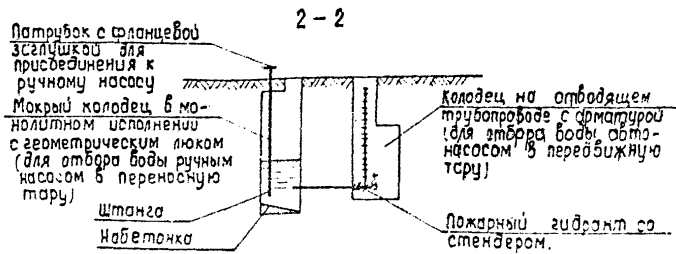
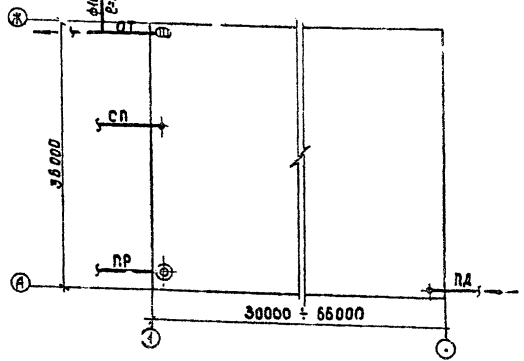
Устройства для отбора воды из резервуаров в передвижную и переносную тару

Альбом I

План резервуара емк. 100 ÷ 300 м³



План резервуара емк. 5000 ÷ 11000 м³



Патрибок с сальниковой заделкой для присоединения к ручному насосу
 Мокрый колодец в монтажном исполнении с геометрическим люком (для отбора воды ручным насосом в переносную тару)

2-2

Колодец на отводящем трубопроводе с арматурой (для отбора воды, отбора насосом в передвижную тару)

Пожарный гидрант со стенодержателем.

Штанга
 Набетонка

Условные обозначения.

- ПД — Пазводящий трубопровод
- ОТ — Отводящий трубопровод
- ПР — Передвижной трубопровод
- СП — Спускной трубопровод
- КФЛ — Камера фильтров-поглотителей
- В — Воздухопровод
- А — Камера лсзс
- А — Камера прибора контроля уровня воды
- В-А — Камера газа с вентиляцией
- В-□ — Плиты перекрытия с вентиляцией
- ○ — Колодец на трубопроводе.
- ⊕ — Колодец с пожарным гидрантом для отбора воды абтонсасом
- ⊙ — Мокрый колодец для отбора воды ручным насосом.

ТД 901-4-76.83-1

Ц 00289-01 14

РЕКОМЕНДУЕМАЯ КОМПОЗИЦИОННАЯ СХЕМА РЕЗЕРВУАРОВ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ЕМКОСТЬЮ 2600 ÷ 4300 м³

1-1

Лист № 1

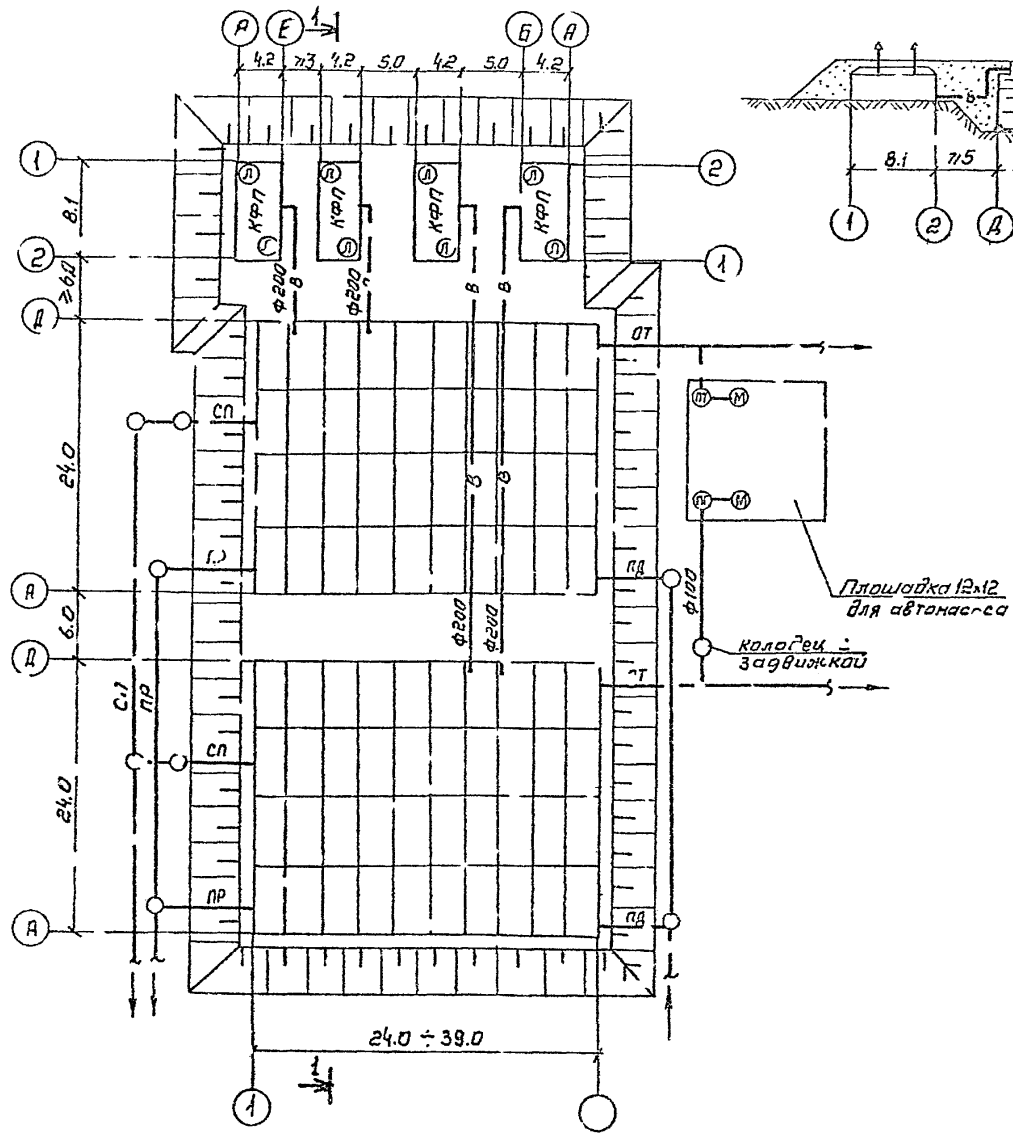


Таблица оборудования резервуаров камерами ФП.

Номинальная емкость резервуара м ³	Марка камеры фильтров (патентный)	Количество камер на резервуар	1		
			2	3	4
2600	КФП-3	2			
3000	"	"			
3300	"	"			
3600	"	"			
4000	"	"			
4300	"	"			
5000	КФП-4	"			
6000	"	"			
7000	"	"			
8700	КФП-5	"			
9000	"	"			
10000	"	"			
11000	"	"			
12000	КФП-6	"			
14000	"	"			
15000	"	"			
17000	КФП-7	"			
18000	"	"			
20000	"	"			
2500	"	2			








СВН под. Резервуары и с-са. Лист № 1








ТП 901 - 4 - 76.83 - I

Лист 13

Ц00284-01 15

Таблица 7

№ п/р	Устанавливаемые датчики	Эскиз расположения датчиков в камере	Чертеж альбома №		
			II Строительный	IV Установочный	V, VI Детали
1	Комплект ЭРСУ-3		Камера приборов исп. 3	Л. 4	6.000 6.100
2	Два комплекта ЭРСУ-3		Камера приборов исп. 5	Л. 4	6.000 6.100
3	ЭУУ-2		Камера приборов исп. 1	Л. 4	6.000 6.100
4	Комплект ЭРСУ-3 и ЭУУ-2		Камера приборов исп. 4	Л. 4	6.000 5.100
5	Два комплекта ЭРСУ-3 и ЭУУ-2		Камера приборов исп. 6	Л. 4	6.000 6.100
6	РУС-0		Камера приборов исп. 1	Л. 3, 4	6.000 6.100 6.200
7	Комплект ЭРСУ-3 и РУС-0		Камера приборов исп. 4	Л. 3, 4	6.000 6.100 6.200

№ п/р	Устанавливаемые датчики	Эскиз расположения датчиков в камере	Чертеж альбома №		
			III Строительный	IV Установочный	V, VI Детали
8	Два комплекта ЭРСУ-3 и РУС-0		Камера приборов исп. 6	Л. 3, 4	6.000 6.100 6.200
9	УКС-1		Камера приборов исп. 1	Л. 3, 4	6.000 6.100 6.300
10	Два УКС-1		Камера приборов исп. 2	Л. 3, 4	6.000 6.100 6.300
11	УКС-1 и ЭУУ-2		Камера приборов исп. 2	Л. 3, 4	6.000 6.100 6.300
12	Два УКС-1 и ЭУУ-2		Камера приборов исп. 3	Л. 3, 4	6.000 6.100 6.300
13	УКС-1 и РУС-0		Камера приборов исп. 2	Л. 3, 4	6.000 6.100 6.200 6.300
14	Два УКС-1 и РУС-0		Камера приборов исп. 3	Л. 3, 4	6.300 6.100 6.200 6.300

ТП 901-4-76. 83-1

Лист
15

1400284-01 17

2. Основные положения по производству работ.

В основных положениях приведены рекомендации по производству строительно-монтажных работ принципиального характера, на основании которых осуществляется как привязка настоящего типового проекта к конкретной стройплощадке, так и разработка в дальнейшем строительной организацией проекта производства работ (ППР).

При возведении резервуаров выполняется следующий комплекс основных строительно-монтажных работ:

- подготовительные;
- земляные;
- бетонные и железобетонные;
- монтаж сборных железобетонных элементов;
- испытание резервуаров.

2.1. Подготовительные работы.

1. Сооружаются временная подъездная автострога и площадки для складирования строительных материалов.
2. Организуется временное обеспечение строительства энергетическими ресурсами, водой.

2.2. Земляные работы.

1. Растительный грунт снимается бульдозером Д-271, перемещается на 10м в валы, затем экскаватором-прямая лопата типа Э-652Б грузится на авто-

транспорт и отвозится в отвал на 1 км.

2. Разработка минерального грунта в котловане резервуаров производится экскаватором обратная лопата типа Э-652Б на проектную глубину с оставлением недобора 25см, который разрабатывается бульдозером типа Д-271А. Грунт на автосамовалах перемещается во временный отвал или оставляется на площадке в зависимости от места его складирования, определенного в „Балансе земляных масс“.

3. Подача грунта для обратной засыпки стен производится тем же бульдозером. Грунт послойно разравнивается и уплотняется ручными пневмотрамбовками до $K=0,9$. При устройстве обсыпки стен резервуаров грунт для нее подается грейдером Э-652, послойно разравнивается бульдозером в нижней части обсыпки и вручную в верхней части без специального уплотнения, при этом должны быть приняты меры, обеспечивающие сохранность изоляции стен резервуаров. Во время обсыпки не допускается размещение бульдозера ближе 1м от стены. Планировку откосов обсыпки стен рекомендуется производить при помощи экскаватора-планировщика „ЭО-3322“.

4. При устройстве обсыпки покрытия резервуаров грунт для нее подается тем же грейдером Э-652 и распределяется по всей площади покрытия на проектную толщину малогабаритным бульдозером типа ДЗ-37 на базе трактора МТЗ-50 (вместе с 36). Минимальная допустимая толщина грунта на покрытии,

по которой разрешается перемещение указанного выше бульдозера, составляет 0,3м.

Установка этого бульдозера непосредственно на железобетонные плиты покрытия резервуаров, применение более тяжелого бульдозера, а также местное скопление грунта, превышающее проектную толщину грунта более чем на 20% категорически запрещается. Для резервуаров емкостью до 30м³ разравнивание грунта на покрытие рекомендуется производить вручную.

5. Предусмотрены, в проекте, обработку монолитных железобетонных конструкций и стыков сборных элементов выполнять по затирке цементным раствором или по слою гомкрет-штукатурки. Затирка производится только после удаления с этих поверхностей цементной пленки /песко-струйным аппаратом, металлическими щетками и пр./.

6. При наличии грунтовых вод необходимо предусмотреть осушение котлована средствами открытого водоотлива /для связных грунтов/ или глубинного водоопонижения /для песчаных грунтов/.

Проект осушения котлована разрабатывается при привязке настоящего теплого проекта.

7. При разработке котлованов резервуаров шириной 18 и 24 м выполняется по одному съезду, при ширине 36 м - два съезда, при ширине 54 м - три съезда.

По этим съездам устраиваются сквозные автомобильные проезды с проезжей частью из

сборных железобетонных дорожных плит шириной 4,5м. При наличии в основании единичных грунтов под эти плиты укладывается подстилающий слой из дренирующих грунтов (песок, гравийная масса), толщина которого определяется по расчету.

В.3 Бетонные и железобетонные работы.

1. Укладку бетонной смеси в бетонные подготовку резервуаров рекомендуется производить при помощи автомобильного крана типа К-161 /п 16т и опрокидных бачей емкостью 0,4 м³, загружаемых бетонной смесью непосредственно из автосамосвалов. Перемещение этого крана осуществляется по указанным выше временным автомобильным проездам, автотранспортных средств по тем же проездам, в зону рабочих местов крана.

При укладке бетонной смеси в резервуары шириной 6 и 12 м, а также в крайние тротуары между буквенными осями резервуаров шириной 18, 24, 36 и 54 м. Перемещение крана «К-161» и автотранспортных средств осуществляется по временной автодорожке, сооружаемой по кромке котлована.

2. Уплотнение бетонной смеси производится поверхностными электровибраторами типа «С-413».

3. После набора прочности бетонной подготовки не менее 147,1 кПа (15кг/см²) производится установка арматуры и опалубки при помощи того же автомобильного крана

Альбом

„К-161“ г/п 16т.

Подача и укладка бетонной смеси в днище резервуаров производится способами описанными выше для бетонной подготовки, а ее уплотнение поверхностными и глубинными электровибраторами типа С-413 и С-623.

4. Укладка бетонной смеси в днище в пределах полос ограниченных дулквенными осями резервуаров должно производиться непрерывно после устройства рабочих швов.

При бетонировании днища перемещение автомобильного крана „К-161“ и автотранспортных средств осуществляется аналогично устройству бетонной подготовки.

3.4. МОНТАЖ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.

1. Монтаж всей номенклатуры сборных железобетонных элементов резервуаров (подколонники, колонны, плиты, покрытия, стеновые панели и пр.) рекомендуется производить „с колес“ при помощи монтажного стрелового крана на гусеничном ходу типа Э-12586 (после того, как бетон днища резервуаров в очередной полосе, ограниченной дулквенными осями, наберет прочность не менее 70% от проектной). При этом перемещение монтажного крана и автотранспортных средств производится аналогично устройству бетонной подготовки и железобетонного днища.

2. Наружные стеновые панели рекомендуется монтировать от середины к углам (при варианте монолитных углов резервуаров) при перемещении монтажного крана

типа Э-12586 и автотранспортных средств по бровке котлована. При сборных угловых блоках наоборот - от углов к середине. При этом следует обращать внимание на особую точность монтажа угловых блоков.

3. Сборные стеновые панели устанавливаются в два днища, закрепляются в проектом положении бережными клиньями твердых пород и соединяются между собой арматурными накладками. Замоноличивание пазов выполняется бетоном марки Э00 на мелком заполнителе.

4. Вертикальные стыки между стеновыми панелями замоноличиваются механизированным способом, в соответствии с рекомендациями по замоноличиванию стыков шпалочного типа в сборных железобетонных водосдерживающих емкостях (цикл промышленности, 1967г.

5. Весь комплекс строительных работ в местах временных автодорожных проездов рекомендуется производить захватками, отступая от середины к краям. В пределах каждой захватки производится разборка участка временного автодорожного проезда, устройства бетонной подготовки, железобетонного днища и монтаж всей номенклатуры сборных железобетонных элементов способами, описанными выше. Бетонирование участков днища в местах временных проездов следует выполнять в самое холодное время суток.

6. Монтаж стеновых панелей, расположенных по цифровым осям (при варианте монолитных углов) производится только

ГЭС-11-4-76.33-1

лист
18

400 284-01 20

См. в подл. Поясн. и дет. в кат. 19

после ликвидации автодорожных проездов внутри резервуара и монтажа всех сборных железобетонных элементов. При варианте сборных угловых блоков стеновые панели по цифровым осям монтируются вначале от углов до автодорожных проездов, затем после выполнения работ в пределах этих проездов, полностью по всей длине.

8.5. Испытания резервуаров.

1. Гидравлическое испытание резервуаров должно производиться при положительной температуре наружной поверхности стен до устройства гидроизоляции и после завершения всего комплекса строительных работ в резервуарах.

2. К моменту проведения гидравлического испытания весь уложенный монолитный железобетон должен иметь 100% проектную прочность.

3. При проведении гидравлического испытания следует руководствоваться требованиями СНиП-30-74.

8.6. Производство работ в зимнее время.

Осуществлять строительство резервуаров в зимнее время не рекомендуется, однако при обоснованной необходимости такого строительства нужно учитывать следующие основные положения:

1. При наличии в грунтах основания пучинистых грунтов необходимо в течение всего зимнего периода

обеспечить защиту основания от промерзания посредством укрытия его или железобетонного дна, каким-либо утеплителем (снег, рыхлый грунт, шлак и пр.) Толщина принятого слоя утеплителя определяется в ППР в соответствии с теплотехническим расчетом и возможностями конкретной строительной организации. Грунт засыпки и обсыпки не должен содержать смерзшихся комьев.

2. К моменту замораживания монолитный железобетон резервуаров должен иметь 100% проектную прочность.

3. Учитывая значительный модуль поверхности монолитного железобетонного дна рекомендуется применять предварительный электропрогрев бетонной смеси перед ее укладкой, а также способы прогрева уложенного бетона с использованием электрической энергии, пара или теплого воздуха.

8.7. Техника безопасности.

1. Запрещается установка и движение строительных механизмов и автотранспорта в пределах приемы обрушения котлована.

2. Запрещается разработка и перемещение грунта бульдозерами при движении на подъем или под уклон с углом наклона более указанного в паспорте машины.

3. Ходить по уложенной арматуре разрешается только по специальным мостикам шириной не менее 0,6 м.

4. Пил. пилу сборных железобетонных элементов от грязи, наледи и пр. следует производить на земле до их подъема.

5. Запрещается прибытие людей на элементах и конструкциях во время их подъема, перемещения и установки.

Более подробный перечень требований по технике безопасности, которым следует руководствоваться при производстве всего комплекса строительно-монтажных работ по резервуарам, приведен в СНиП'e III-4-80.

В проекте в качестве примера приводятся ведомости основных объемов работ, трудозатрат для резервуаров емкостью 50 и 20 000 м³.

Для остальных типоразмеров резервуаров подобные ведомости должны выполняться при привязке проектов.

Ведомость трудозатрат

№ п.п.	Наименование	Един. изм.	Проект резервуара емкостью 50 м ³	Проект резервуара емкостью 20 000 м ³
	Общая трудоемкость выполнения строительно-монтажных работ.	чел.-дн.	140	9325

Ведомость основных объемов работ

№ п.п.	Наименование работ	Един. изм.	Проект резервуара емкостью 50 м ³	Проект резервуара емкостью 20 000 м ³
1	Земляные работы:			
	а) выемка грунта	м ³	183	1190
	в т.ч. растительного грунта.	"	15	750
	б) насыль и обратная засыпка.	"	280	5830
2	Устройство монолитных конструкций:			
	а) бетонных	"	3	451
	б) железобетонных	"	10	753
3	Монтаж сборных конструкций:			
	а) стальных	т	0,9	18
	б) железобетонных	м ³	13	939
4	Утеплительные работы:			
	а) цементная стяжка	м ²	53	8631
	б) мастикой "Хамаста"	"	169	10310
	в) прокладка стеклоткани	"	27	892

Объемы земляных работ подсчитаны при заглублении днища от черных отметок земли на 2,5 м. при сухих грунтах.

Т П 904-4-76.83-1

Лист
2н

Цоо 284-01 22

Проектный институт
 Союзвостокпроект
 Проект № _____

Объектная ведомость

показателей изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ и затрат труда

Объект Резервуар для воды

Производственная мощность, общая площадь, емкость и т.б. 10000 м³

Общая сметная стоимость С₀, тыс.руб. 156,29

В том числе строительно-монтажных работ С_{см}, тыс.руб. 154,56

Составлена в ценах на 1 января 1984 г. г. Территориальный район 1-ый

Форма 3

Линейная ведомость (Л.В.И.)	Наименование сравниваемых основных конструктивных элементов и видов работ по Б.З.Т.Э.М. (БТУ) и НТУ по техническому уровню	Единица измерения	Расчетный объем применения		На единицу измерения				На расчетный объем применения				Изменение на объем применения по сравнению с базисным техническим уровнем (снижение (+) увеличение (-))		Увеличение по социально-экономическим факторам (СЭФ)	
			применения		Сметная стоимость, руб.		Затраты труда, чел.-дн.		Сметная стоимость, руб.		Затраты труда, чел.-дн.		с базисным техническим уровнем (снижение (+) увеличение (-))		социально-экономическим факторам (СЭФ)	
			БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	Сметная стоимость, руб.	Затраты труда, чел.-дн.	Сметная стоимость, руб.	Затраты труда, чел.-дн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
№1	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный (с применением изделий промышленного)	шт.	1 резервуар	-	16,57	-	0,283	-	161540	-	2796	-	-	-	-	-
№1	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный	шт.	-	1 резервуар	-	15,50	-	0,213	-	156290	-	2157	-	-	-	-
Итого:													+5250	+639		

Относительные показатели изменения сметной стоимости %:

$$\%_0 = \frac{\sum \Delta C_{см} \cdot 100}{C_0 \pm \sum \Delta C_0} = \frac{525 \cdot 100}{156,29 + 5,25} = 3,24$$

по строительно-монтажным работам:

$$\%_{см} = \frac{\sum \Delta C_{см} \cdot 100}{C_{см} \pm \sum \Delta C_{см}} = \frac{525 \cdot 100}{154,56 + 5,25} = 3,28$$

Главный инженер проекта Философов Б.Я. (подпись)

10 октября 1984 г.

Удельные капитальные вложения на объект, руб. на единицу мощности (общая площадь, емкости и т.б.):

при базисном техническом уровне $U_1 = \frac{C_0 \pm \sum \Delta C}{P_0} = \frac{156290 + 5250}{10000} = 16,15$

при новом техническом уровне $U_2 = \frac{C_{см}}{P_0} = \frac{156290}{10000} = 15,62$

(Составил: Бриг. Кошечкина Л.М. (должность, подпись))

Проверил Михайлов (Ворломова Р.Я.) (должность и подпись)

ТП901-4-76.83-11
 1984
 22

Лист 1

И.В.И. пров. Подпись и дата вложения

Альбом I

Проектный институт
 Союзводоканалпроект
 Проект, арх. №: _____

Сравнительная ведомость показателей изменения расхода основных строительных материалов по проектируемому объекту

Объект резервуар для воды емк. 10 000 м³

Форма Б

№ позиции по форме Б	Наименование конструктивных элементов по базисному (БТУ) к новому (НТУ) техническому уровню	единица измерения	Расчетный объем применения	Расход материалов на расчетный объем применения					
				Сталь (кромки труб) кг, :		Стальные трубы, т	Цемент, т		Лесоматериалы, приведенные к круглому лесу, м ³
				в натуральном исчислении	в приведенном исчислении		в натуральном исчислении	в приведенном исчислении	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный емк. 10000 м ³ (с применением изделий промышленной)	шт	1 резервуар	91,37	129,96	—	434,9	430,0	31,2
	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный емк. 10000 м ³	шт	1 резервуар	84,75	118,1	—	373,07	365,8	27,3
	Итого снижение и увеличение			+ 6,62	+ 11,26	—	+ 61,83	+ 64,2	+ 3,9

Шифр, № подл. Подпись и дата Визы инст. №

Главный инженер проекта Филиатов В.А. (подпись)
 (Исполнитель задания)

Составил ст. инж. Рябенко (подпись и печать)
 Проверил вук. инж. Александров (подпись и печать)

ТП 901-4-76.83-I

Арбом I

Проектный институт
СНУЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

Проект, г.р.к. № _____

Относительные показатели изменения расхода основных строительных материалов по проектируемому объекту
(строике, очереди строительства)
Объект (стройка, очередь строительства) резервуар для воды

Производственная мощность, общая площадь, емкость и пр. P_2 10000 м³

Сметная стоимость строительно-монтажных работ Сем, тыс. руб. 154.56
Расход материалов по объекту (стройка, очереди строительства) M_0 :

стали (кроме труб) всего 84.75 т.
то же, приведенной 118.7 т.
стальных труб _____ т.

цемента 373.07 т.
цементно-приведенная 365.8 т.
пескоматериалов, приведенных к
круглому лесу 27.3 м³

Форма 7

№ п/п	Наименование материалов в натуральном и приведенном исчислении	Показатель расхода материалов: снижение + увеличение ($\frac{M_0 \pm \Delta M}{M_0 \pm \Delta M} \cdot 100$)	Показатели удельного расхода материалов, т. м ³ , на единицу мощности, объем площади, емкости и т. д.		Показатели расхода материалов, т. м ³ , на 1 мк. руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ	
			При базисном техническом уровне (БТУ) ($U_{M1} = \frac{M_0 \pm \Delta M}{P_2}$)	При новом техническом уровне (НТУ) ($U_{M2} = \frac{M_0}{P_2}$)	При базисном техническом уровне (БТУ) ($P_{M1} = \frac{M_0 \pm \Delta M}{C_{SM} \pm \Delta C_{SM}}$)	При новом техническом уровне (НТУ) ($P_{M2} = \frac{M_0}{C_{SM}}$)
1	2	3	4	5	6	
1	Сталь без труб в натуральном исчислении.	$\Delta M = \frac{6.62 \times 100}{84.75 + 6.62} = +7.24\%$	$U_{M1} = \frac{84.75 + 6.62}{10000} = 0.00092$	$U_{M2} = \frac{84.75}{10000} = 0.00084$ т	$P_{M1} = \frac{84.75 + 6.62}{0.15456 + 0.00525} = 555$ т	$P_{M2} = \frac{84.75}{0.15456} = 548$ т
	В приведенном исчислении.	$\Delta M = \frac{11.26 \times 100}{118.7 + 11.26} = +8.6\%$	$U_{M1} = \frac{118.7 + 11.26}{10000} = 0.0013$	$U_{M2} = \frac{118.7}{10000} = 0.00118$ т	$P_{M1} = \frac{118.7 + 11.26}{0.15456 + 0.00525} = 813$ т	$P_{M2} = \frac{118.7}{0.15456} = 768$ т
2	Цемент в натуральном исчислении.	$\Delta M = \frac{61.83 \times 100}{373.07 + 61.83} = +14.2\%$	$U_{M1} = \frac{373.07 + 61.83}{10000} = 0.0043$	$U_{M2} = \frac{373.07}{10000} = 0.00373$ т	$P_{M1} = \frac{373.07 + 61.83}{0.15456 + 0.00525} = 2712$ т	$P_{M2} = \frac{373.07}{0.15456} = 2413$ т
	В приведенном исчислении.	$\Delta M = \frac{64.2 \times 100}{365.8 + 64.2} = +14.9\%$	$U_{M1} = \frac{365.8 + 64.2}{10000} = 0.0043$	$U_{M2} = \frac{365.8}{10000} = 0.00365$ т	$P_{M1} = \frac{365.8 + 64.2}{0.15456 + 0.00525} = 2690$ т	$P_{M2} = \frac{365.8}{0.15456} = 2366$ т

Число подписей и дата: 19 г. м. д.

Главный инженер проекта Фадеев / Фадеев В.В.
(исполнитель отсюда) подпись

Восстановил ст. инж. Елистратов
(должность и подпись)
Проверил рук. бр. Елистратов
(должность и подпись)

10 " 0.10.1933

Т0901-4-76.83-I

Лист 24

в объеме Т

Проектный институт
СОИЗВОДОКВАНПРОЕКТ
проект. арх. № _____

Объектный информационный сборник № _____ год показателей сметной стоимости
строительно-монтажных работ, затрат труда и расхода основных строительных материалов

Стройка (очередь строительства) _____ типовой проект _____
объект Резервуар для воды

Производственная мощность (общая площадь, емкость и др.) 10000 м³
Составлена в ценах на I января 1984 г. Территориальный район _____ I-й

Форма 9

№ п/п	Обозначение технико-экономического уровня БТУ	Наименование конструктивных элементов здания (сооружения) и видов работ	Единица измерения	На единицу измерения конструктивного элемента, вида работ								
				Сметная стоимость (прямые затраты) руб.	Затраты труда, чел.-дн.	сталь, (кроме т, уб), т		Стальные трубы, т	цемент, т		Легированные железные к круглому лесу, м³	Условия строительства, характеристика конструкций, примечания.
						в натуральном исчислении	в приближенном исчислении		в натуральном исчислении	в приближенном исчислении		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	БТУ	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный емк. 10000 м³ / с применением изделий промышленной	шт.	161 540	2796	91,37	129,96		434,9	430,0	34,2	
2	НТУ	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный емк. 10000 м³	шт.	156 290	2157	84,75	118,7		373,07	365,8	27,3	

Составитель и дата выдачи

составил дл. инж. Смирнов (подпись)
проставил Рук. Вруж (подпись)
№ 01 от 01 января 1984 г.

Т1901-4-76.03-1 25