

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
904-4-76.83

РЕЗЕРВУАРЫ ДЛЯ ВОДЫ
ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СБОРНЫЕ
ЕМК. 12 000 ... 20 000 м³

Альбом I
Пояснительная записка Материалы для
проектирования резервуаров емк. 50...20000 м³

Привезен

Листом I

№ п.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 1983г (раздел VII «Складские здания и сооружения» п VII 214) 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 корстообразованию и подработываемых горными выработками;
- Температура воды в резервуаре не выше 40°С, кратность объема объема не менее 1 раза в 2 суток

Привязан

ТП901-4-7683-I

Пояснительная записка.
Материалы для проектирования резервуаров емк
50 - 20 000 м³

Стр.	Лист	Листов
Р	1	

СОЮЗСТРОЙПРОЕКТ

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами

Главный инженер проекта *В.А. Филатов*

Пригодно-климатические условия площадки строительства приняты следующие:

- расчетная зимняя температура наружного воздуха -30°C ;
- нормативная снеговая нагрузка $0,25\text{т/м}^2$;
- рельеф стокоопасный, грунты однородные, непроницаемые;
- сейсмичность площадки не выше 6 баллов для всех резервуаров, кроме емк. 50 и 100 м^3 , для которых принята сейсмичность не выше 8 баллов и емк. $150... 300\text{ м}^3$, 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 2 м над дном.

В проекте даны необходимые указания и варианты конструктивных 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 непитьевого качества.

2. Техническая характеристика.

Резервуары относятся к сооружениям II класса ответственности с не нормируемой степенью огнестойкости. Резервуары представляют собой сборно-монолитные железобетонные емкости, заглубленные в грунт полностью или частично, с обсыпкой грунта, обеспечивающей теплоизоляцию.

Стены резервуаров запроектированы по быт. 4/82 серии 3.900-3, сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации. Стыки стеновых панелей шпунчатого типа. Угловые сопряжения стен сборные из целых блоков. Днище-монолитная железобетонная плита толщиной 4 см. сопряжение стен с дном при помощи лаза по периметру днища.

Подготовка предусмотрена из бетона марки не более М50, набетонка по дну - из цементного раствора М100.

Плиты покрытия, колонны, фундаменты под колонны, кассеры лаза и прибороб приняты по серии 3.900-3 вып. 13. Циркуляционные перегородки для резервуаров по серии 1.431-20.

Конструкции резервуаров запроектированы из бетона 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 затвердевшем (МЦ) или расширяющемся (РЦ) цементе. Шпунтовые стыки стеновых панелей инъецируются раствором на основе этих же цементов.

Гидроизоляция стен, покрытия и днища осуществляется холодной асфальтовой мастикой, марка УИ-20, приготовляемой и наносимой в соответствии с «Руководством по устройству холодной асфальтовой гидроизоляции» МТИ-19. Для резервуаров, не предназначенных для чистой воды, гидроизоляция только по перекрытию.

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.

Литера I

Таблица I

№ типовой проекта	Марка резервуара	Габариты резервуара в мм			Емкость в м ³	
		Ширина	Диаметр	Высота	Номини- рная	Полная
70.83	PE - 0.5	3	6	3.6	50	53
71.83	PE - 1	6	6	3.6	100	114
	PE - 1.5		9		150	175
	PE - 2		12		200	236
	PE - 3		15		300	297
72.83	PE - 5	12	12	3.6	500	566
	PE - 6		15		600	677
	PE - 7		18		700	786
	PE - 9		21		900	987
	PE - 10		24		1000	1077
	PE - 11		27		1100	1172
	PE - 12		30		1200	1287
	PE - 14		33		1400	1563
73.83	PE - 15	18	18	4.8	1500	1691
	PE - 17		21		1700	1794
	PE - 20		24		2000	1997
	PE - 22		27		2200	2250
	PE - 23		30		2400	2503
74.83	PE - 24	24	24	4.8	2600	2639
	PE - 30		27		3000	3076
	PE - 33		30		3300	3363
	PE - 36		33		3600	3650
	PE - 40		36		4000	3927
75.83	PE - 43	36	39	4.8	4300	4324
	PE - 50		50		5000	4980
	PE - 60		60		6000	5992
	PE - 70		70		7000	7004
	PE - 80		80		8000	8016
	PE - 90		90		9000	9028
	PE - 100		100		10000	10040
	PE - 110		110		11000	11052

№ типовой проекта	Марка резервуара	Габариты резервуара в мм			Емкость в м ³	
		Ширина	Диаметр	Высота	Номини- рная	Полная
76.83	PE - 120	54	4.8	48	12000	12035
	PE - 140			54	14000	13553
	PE - 150			60	15000	15071
	PE - 170			66	17000	16589
	PE - 180			72	18000	18107
	PE - 200			78	20000	19625

Индексы марки резервуара обозначают:
 Буквы PE - резервуар. Первая цифра, не приведенная в таблице, обозначает толщину грунтовой обсыпки покрытия в см и возможность применения резервуара при подпаре грунтового вад (буква „М“).

Проектом предусмотрены исполнения:
 50; 75; 100М - для проектов 72.83; 73.83; 74.83; 75.83; 76.83
 50; 75; 50М; 75М - для проектов 70.83; 71.83

Вторая цифра марки указывает емкость резервуара в сотнях м³.
 Пример: PE - 100М - 0.5

PE - резервуар
 100 - толщина грунтовой обсыпки 100 см
 М - для площадок при подпаре грунтового вад
 0.5 - емкость 50 м³

ТП 901-4-76.83-1

ИЗДАНИЕ 1976

3. Основные расчетные положения

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

В расчете учтена также эквивалентная нагрузка от строительных механизмов на поверхности обваловки 2,5 кПа (0,25 тс/м²); при этом не учитываются нагрузки q_1 ; q_2 ; q_3 .

Таблица 2

Вид и наименование нагрузки	Объемное значение на схеме	Коэффициент перегрузки	Нормативные нагрузки для резервуаров со стенами высотой		Испытание
			8,6 м	4,8 м	
Постоянные нагрузки от веса покрытия с водонепроницаемой стеной кПа (тс/м ²)	Р ₁	1,1	3,18 (0,325)		
			14,13 (1,44) 22,36 (2,28)		
	К _{пол}	(0,9)	25,99 (2,65) 28,25 (2,88)		
			Днища КПа (тс/м ²)		
Грунтовый обвалки покрытия кПа (тс/м ²)	Р ₂	1,2 (0,9)	3,4 (0,35)		
			17,66 (1,80) 19,24 (1,95) 8,83 (0,90)		
Боковое давление грунта на стену кПа (тс/м ²)	Р ₃		4,12 (0,42)		50; 50М
			5,49 (0,56) 6,86 (0,70)		75; 75М 100М
	Р ₄		25,1 (2,56) 31,88 (3,25)		50
			26,38 (2,69) 33,16 (3,38)		75
			50,03 (5,10) —		50М
Р ₅		52,09 (5,31) —		75М	
		54,85 (5,51) 69,96 (6,52)		100М	
			13,54 (1,38) —		50М
			14,01 (1,52) —		75М
			16,20 (1,65) 22,95 (2,34)		100М

Вид и наименование нагрузок	Объемное значение 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)	—	50М
			21,77 (2,22)	—	75М
Вертикальное давление грунта засыпки на консоль фундамента	Р ₇		28,74 (2,92)	33,64 (3,43)	100М
			74,16 (7,56)	94,86 (9,67)	50М
			78,57 (8,01)	99,27 (10,12)	75М
			78,28 (7,98)	—	50М
			82,69 (8,43)	—	75М
			87,11 (8,88)	109,18 (11,13)	100М
Временные длительные					
Снеговая нагрузка для II р-на - длительно действующая часть	q ₁	1,4	0,74 (0,075)		
Давление грунтовых вод на днище	q ₂	1,1	2,10 (2,14)	2,10 (2,14)	100М; 75М; 50М
Временные кратковременные					
Снеговая нагрузка для II р-на - малая величина	q ₃	1,4	1,47 (0,15)		
Временная нагрузка на поверхности обваловки или вакуум	q ₃	1,2	0,38 (0,10)		
Давление воды, затаившей в необвалованной резервуар при испытании	q ₄	1,0	3,19 (3,18)	4,90 (4,28)	

ТН 901 - 4 - 76.68 - I

Объем

Вертикальные нагрузки от веса

Вид, наименование, величина и дата

Авторы

1^{ый} расчетный случай)
(эксплуатационный) —
резервуар абсыпан грун-
том, не залит водой

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

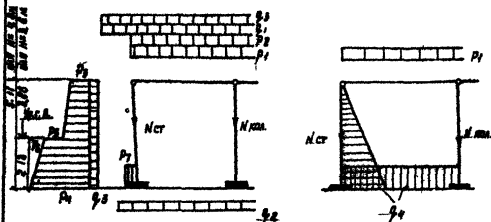


Рис.1 Схемы расчетных сочетаний нагрузок.

При расчете плит покрытия на одновременное воз-
действие горизонтального растягивающего усилия от
воды в резервуаре и от полной вертикальной на-
грузки на покрытие учтена минимальная разгружаю-
щее влияние бокового давления грунта на стену с ко-
эффициентом перегрузки 0,9 и расчетным углом внутрен-
него трения $\varphi_{р} = 11^{\circ}$. Плиты покрытия проверены
на одновременное воздействие горизонтального растягива-
ющего усилия от воды в резервуаре и от собственного
веса покрытия с временной нагрузкой на нем
170 кПа (150 кгс/м²).

Расчет днища как плиты на упругом основа-
нии с коэффициентом постели $1,6 \cdot 10^6 \text{ Н/м}^3$ (2 кгс/см³) вы-

полнен на ЭВМ по программе „ПРЕМ-1“, разработанной Запорож-
ским заводом атомного реактора. По этой же программе рассчитаны
усилия в мансаржных углах в участках стен по схеме па-
стижки, зацементированной в днище и углах с шарнирно оперт-
тым верхним краем

Стены резервуаров рассчитаны по схеме, принятой в
серии 3.900-3. Усилия в сечениях стены и пристенной части
днища определяны из условия работы днища как балки на упру-
гом основании с коэффициентом постели $1,6 \cdot 10^6 \text{ Н/м}^3$ (2 кгс/см³),
что соответствует модулю упругости порядка 9-14 тПа (100-150 кгс/см²).
При этом краевое давление на грунт под фундаментом стены не
превышает 0,09 МПа (1 кгс/см²). Сечение стеновых панелей при
втором расчетном случае проверено также на усилия, возник-
ающие при местном зацементировании стем в нижнем уале верх-
ней опорной рамы и воспринимаются покрытием

Колонны и их фундаменты рассчитаны на вертикаль-
ную нагрузку от покрытия с учетом случайного эксцентриситет-
та. Расчетная схема колонны — шарнирно опирание в верх-
зу и жесткое зацементирование 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
объемлющим эпюрам 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.

Подводящий трубопровод при диаметре 100-400 мм вводится в резервуар через стену и представляет собой вертикальную трубу с водосливной воронкой. При диаметре 500-1400 мм подводящий трубопровод вводится в резервуар через днище в вертикальную приемную камеру - уплотнитель прямоугольного сечения.

В резервуарах питьевой воды для обеспечения постоянного режима работы фильтров, а также для сохранения запаса воды в резервуаре при аварии на линии подачи, верх воронки или кромка приемной камеры расположены на 20 см ниже максимального уровня воды.

В резервуарах производственной воды допускается снижение отметки верха воронки или камеры до уровня неприкосновенного противопожарного запаса.

Отводящий трубопровод вмонтирован непосредственно в днище резервуара и представляет собой сварную конструкцию из стальной трубы с наклонным входным участком и косыми срезами деталей. Вход в отводящий трубопровод приподнят над днищем, оборудован соработренивающей решеткой из стальных прутьев. Площадь входного отверстия в 1,5 раза больше площади поперечного сечения трубы. Все это обеспечивает оптимальные гидравлические условия отведения воды, исключает подсос воздуха и предохраняет насос от заорення.

Равномерность обмена воды в резервуаре и предотвращение образования застойных зон обеспечивается соответствующим размещением подающего и отводящего трубопроводов, а в резервуарах емкостью 2000-20000 м³ устройствами специальных продольных перегородок, направляющих поток воды от подачи к разбору.

Переливное устройство гарантирует резервуар от переполнения. Водосливная кромка устройства расположена выше на протек равности расхода среднесуточной

подачи (4.1%) и минимального водоразбора (2.5%) т.е. 1.01% суточного расхода. Удельный расход перелива с 1 м³ принят равным 0.05 м³/с, что по формуле водослива отвечает сливу воды 0.08 м.

Для труб диаметром 100-400 мм переливное устройство выполнено в виде трубопровода, введенного в резервуар через стену, на конце вертикальной части которого находится водосливная воронка. В резервуарах питьевой воды на вертикальной части переливного устройства выполняется гидравлический затвор с высотой водяной пробки не менее 500 мм, исключая контакт с окружающей атмосферой.

При диаметре 500-1000 мм переливной трубопровод вводится через днище. В этом случае переливное устройство представляет собой следующую конструкцию: сварная деталь из трубы, расположенная под днищем резервуара в бетонке и выполняющая функцию гидрозатвора, переливная камера из вертикально установленной расструбной нержавеющей трубки диаметром 1000 мм, 1800 мм и 2000 мм.

В резервуарах емкостью 12000-20000 м³ для увеличения границы слива на переливной камере монтируется водосливная прямоугольная насадка.

Отметка верха переливного устройства - кромка воронки, раструба камеры, кромки насадки - на 10 см выше максимального уровня воды в резервуаре при автоматическом режиме контроля уровней или на отметке максимального уровня воды в резервуаре при отсутствии режима автоматички. Спускной (гравитационный) трубопровод предназначен для спуска минимального

объема воды после отключения насосов при опорожнении резервуара, а также для отвода грязевой 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 дна.

Сток грязевой вод к спускному трубопроводу обеспечивается набетонкой. В резервуарах емкостью 50-2500 м³ смысл осадка осуществляется брандспойтом, шланг которого спускается через люк-лаз. В резервуарах емкостью 2500-20000 м³ на днище вбольш перегоронок монтируется стационарный промысловый 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 - вентиляторные 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 360/220/12В, устанавливаемые около лазов.

В зависимости от назначения резервуаров принимается различная степень обеспечения контроля и сигнализация 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 специальной 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 институтом "Гипркоммунводоканал" в типовом проекте

"Фильтры-поглотители для резервуаров чистой воды" в двух вариантах:

- с клапанами избыточного давления для районов с расчетной зимней температурой от -5° до -30°;
- 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.

Камеры ФП 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 $K_{\text{ст}} = 0,93$. Воздухообмен между фильтрами поглотителями и резервуаром осуществляется стальным воздухопроводом, который вводится в люк-люз или пилу перекрытия через отверстие с герметичной завалкой. Камеры и воздуховоды располагаются в обсыпке, обвалкиваемой с обсыпкой резервуара. Строительство камер ФП над трубопроводами не допускается.

Таблица оборудования резервуаров камерами ФП, а также параметры камер, номера типовых проектов и примеры рекомендуемых компоновок слем даны на листах

Отбор воды в передвинную и переносную тару осуществляется из отводящего трубопровода. Устройства для отбора располагаются в колодцах вне резервуара. В передвинную тару вода отбирается автономно из гидронта, смонтированного со стэндером в колодце на ответвлении дню отводящего трубопровода. В переносную тару вода отбирается из макро колодца, ограничивающие конструкции которого герметизированы аналогично конструкции резервуара. Колодцу оборудован герметичным люком с патрубком для приведения ручного насоса. При значительной длине отвления 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 решении генплана.

7. Указания по привязке.

1. В соответствии с назначением резервуара, на основании гидравлических расчетов совместной работы резервуаров с насосными станциями, водободами и сетью определяется суммарный объем запаса-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 движения 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 конструкции прохода труб через стены назначаются способы компенсации деформаций трубопроводов.

6. В зависимости от принятых режимов заполнения

Пример расположения камеры ФП и резервуара

АЛОБАМ I

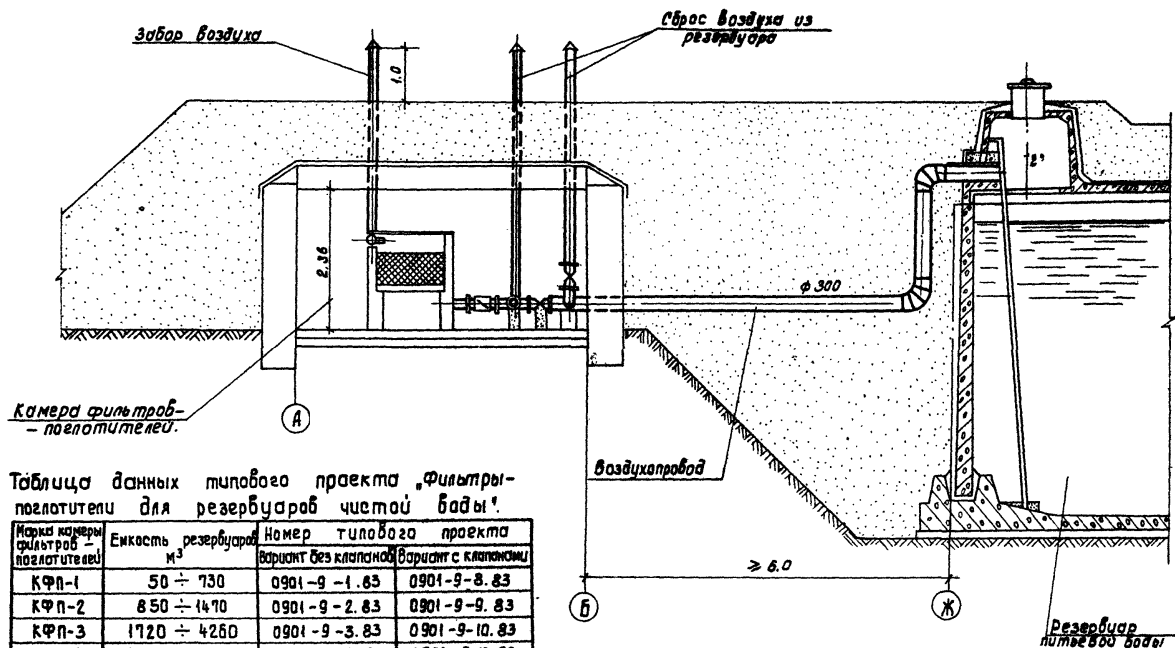


Таблица данных типового проекта «Фильтры-поглощители для резервуаров чистой воды!»

Марка камеры фильтров-поглощителей	Емкость резервуара м ³	Номер типового проекта	
		вариант без клапанов	вариант с клапанами
КФП-1	50 ÷ 730	0901-9-1.83	0901-9-8.83
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

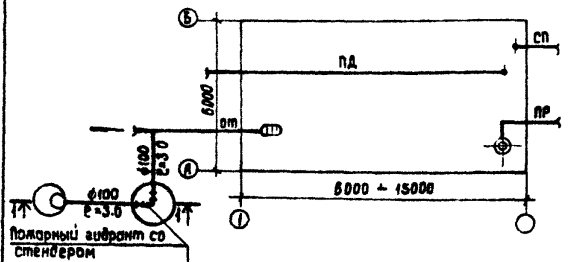
ТН 901 - 4 - 76.83 ± I

ИИ
И

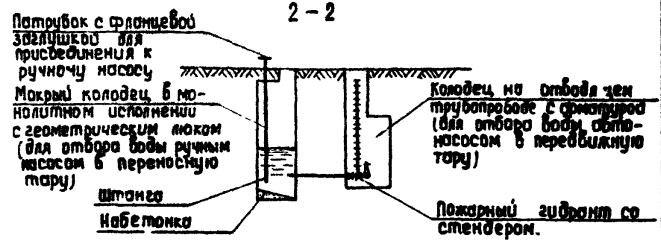
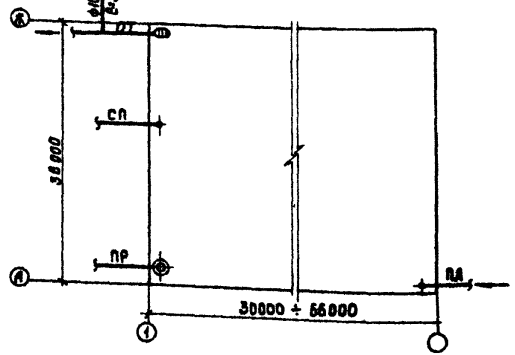
Устройства для отбора воды из резервуаров в передвижную и переносную тару

Альбом I

План резервуара емк 100-300 м³



План резервуара емк. 5000 + 11000 м³

















Условные обозначения.

- ПД — Подводящий трубопровод
- СП — Спускной трубопровод
- ПР — Переливной трубопровод
- КФП — Камера фритров - поглотителей
- В — Воздухопровод
- А — Камера лова
- А — Камера приборов контроля уровня воды
- В — Камера лова с вентиляцией
- В — Плита перекрытия с вентиляцией
- ○ — Колодец на трубопроводе.
- ⊕ — Колодец, с пожарным гидрантом для отбора воды
Автоматическим насосом
- ⊕ — Мокрый колодец, для отбора воды ручным насосом.

Устройство для отбора воды из резервуаров

Таблица 7

№/п/п	Устанавливаемые датчики	Эскиз расположения датчиков в камере	Чертеж альбома И		
			III ограниченный	II Установочный	I, V 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	ЭЦУ-2		Камера приборов исп. 1	Л. 4	6.000 6.100
4	Комплект ЭРСУ-3 и ЭЦУ-2		Камера приборов исп. 4	Л. 4	6.000 6.100
5	Два комплекта ЭРСУ-3 и ЭЦУ-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/п	Устанавливаемые датчики	Эскиз расположения датчиков в камере	Чертеж альбома И		
			III строительный	II Установочный	I, V 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. 7	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 ЭЦУ-2		Камера приборов исп. 2	Л. 3, 4	6.000 6.100 6.300
12	Два УКС-1 и ЭЦУ-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	6.000 6.100 6.200 6.300

в. 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 следующая комплекс основных строительно-монтажных работ:

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

в.1. Подготовительные работы.

1. Сооружаются временная подземная автостоянка и площадки для складирования строительных материалов.

2. Организуется временное обеспечение строительства энергетическими ресурсами, водой.

в.2. Земляные работы.

1. Растительный грунт снимается бульдозером Д-211, перемещается на 10м в валы, затем экскаватором-прямым лопатом типа Э-652б грузится на авто-

транспорт и отвозится в отвал на 1 км.

2. Разработка минерального грунта в котловане резервуаров производится экскаватором обратной лопаты типа Э-652Б на проектную глубину с оставлением недобора 25см, который разрабатывается бульдозером типа Д-211А. Грунт на автосамосвалах перемещается во временный отвал или оставляется на площадке в зависимости от места его складирования, определенного в балансе земляных масс.

3. Подача грунта для обречной засыпки стен производится тем же бульдозером. Грунт послойно разравнивается и уплотняется ручными пневмотрамбовками до К=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-Э7 на базе трактора МТЗ-50 (весом-3,6т). Минимальная допустимая толщина грунта на покрытии,

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

Установка этого бульдозера непосредственно на железобетонные плиты покрытия резервуаров, применение более тяжелого бульдозера, а также местные скапленные грунты, превышающие проектную толщину грунта более чем на 20% категорически запрещается. Для резервуаров емкостью до 30 м³ разрыхленные грунты на покрытие рекомендуется производить вручную.

5. Предусмотренную проектом обработку монолитных железобетонных конструкций и стыков сборных элементов выполнять по затирке цементным раствором или по слою торкрет-штукатурки. Затирка производится только после удаления с этих поверхностей цементной пыли /некачественным аппаратом, металлическими щетками и пр./

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

Проект осушения котлована разрабатывается при привязке настоящего типового 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 автодорожные проезды с проезжей частью из

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

8.3 Бетонные и железобетонные работы

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

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

2. Уплотнение бетонной смеси производится поверхностными электровибраторами типа „С-418“.

3. После набора прочности бетонной подготовки не менее 17,1 кПа (15 кгс/см²) производится установка арматуры и опалубки при помощи того же автомобильного крана

к-161" г/я 16т.

Поддача 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 полсе ограниченных буквенными 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.

В.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 (п 20т после того, как бетон днища резервуаров в очередной полсе, ограниченной буквенными 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 паз днища, закрепляются в проектном положении деревянными клиньями твердых пород и соединяются между собой арматурными накладками. Замоналичивание пазов выполняется бетоном марки 300 на мелком заполнителе.

4. Вертикальные стыки между стеновыми панелями замоналичиваются механизированным способом, в соответствии с. Рекомендациями по замоналичиванию стыков цокольного типа в сборных железобетонных водосодержащих емкостях" цнцп прмздания, 1967г.

5. Весь комплекс строительных работ в местах временных автодорожных проездов рекомендуется производить эжзватками, 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

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 грунтовом основании 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 смерзающихся 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 призмы 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 специальному мостику шириной не менее 0,6 м.

4. Очистку сбросных железобетонных элементов от грязи, наледи и пр. следует производить на земле во 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 СНиПе 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	1390
	в т.ч. растительного грунта.	"	15	750
	б) насыпь и обратная засыпка.	"	280	5830
2	Устройство монолитных конструкций:			
	а) бетонных	"	3	451
	б) железобетонных	"	10	753
3	Монтаж сборных конструкций:			
	а) стальных	т	6,9	16
	б) железобетонных	м ³	13	939
4	Изоляционные 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 901-4-76.83-1

Изм.
20

одобрено техническим советом института Смоленский институт
 Протокол № 53 от 4 декабря 1983 г.

Верно: секретарь технического совета Антропов Т.Б. (подпись)
 Проект, арх. № _____

Перечень сравниваемых конструктивных элементов здания,
 сооружения и видов работ для расчета основных показателей

Стройка Титовой проект
 объект Резервуар для воды емк. 10000 м³

в. Показатели результатов применения научно-технических достижений в строительных решениях проекта.

В настоящем разделе приведены показатели изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, затрат труда и расхода основных строительных материалов на резервуар емк. 10000 м³ для жозьяпет-Ванна - питьевого водоснабжения.

Сопоставление приведено в соответствии с СН 514-79 для резервуаров, где предусмотрены новые инженерные решения.

№ п/п	Наименование конструктивных элементов здания, сооружения и видов работ	Единица измерения	Объемы примененной по проектным решениям		
			При базисном технико-экономическом уровне (БТУ)		При новом технико-экономическом уровне (НТУ)
			объем	№ проекта	
1	2	3	4	5	6
1	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный емк. 10000 м ³ (с применением изделий промышленн.)	шт	1 резервуар	7800-4-6200	
2	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный емк. 10000 м ³	шт			1 резервуар

Главный инженер проекта Антропов Т.Б. (С.И.АНТРОПОВ В.В.)
 10 _____ (Подпись) 1983 г.

ТП 501-4-76.83-Г

Листок 1

Проектный институт
Сельскохозяйственный
 Проект арт. № _____

Объектная ведомость

показателей изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ и затрат труда

Объект Резервуар для воды

Производственная мощность, общая площадь, площадь в т.д. P_k 10000 м²

Общая сметная стоимость C_0 , тыс. руб. 156,29

В том числе строительно-монтажные работы $C_{см}$, тыс. руб. 154,56

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

Форма 3

Летопись ведомости (№ в Л)	Наименование сравниваемых основных конструктивных элементов и видов работ по базисному (БТУ) и новому (НТУ) техническому уровню	Единица измерения	Расчетный объем применения		На единицу измерения				На расчетный объем применения				Изменения по объему применения по сравнению с базисным техническим уровнем (смазывание (+) увеличение (-))		Увеличение по социально-экономическим факторам (СЭФ)	
			Сметная стоимость, руб.		Затраты труда, чел.-дн		Сметная стоимость, руб.		Затраты труда, чел.-дн							
			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
И I	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный (применяем изделия промышленные)	шт	1 резервуар	-	16,87	-	0,283	-	161540	-	2796	-	-	-	-	-
И I	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный	шт	-	1 резервуар	-	15,50	-	0,215	-	156290	-	2157	-	-	-	-
	Итого												+5250	+839		

Относительные показатели изменения сметной стоимости % по объекту

$$\vartheta_0 = \frac{\sum \Delta C_{см} \cdot 100}{C_0 \pm \sum \Delta C_{см}} = \frac{525 \cdot 100}{156,29 + 5,25} = 3,24$$

по строительно-монтажным работам:

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

Главный инженер проекта Филова В.А. (подпись)

«10» октября 1983 г.

Удельные капитальные вложения на объекту, руб на единицу мощности (общая площадь, площадь и т.д.)

при базисном техническом уровне $U_{н0} = \frac{C_0 \pm \sum \Delta C_{см}}{P_k} = \frac{156290 + 5250}{10000} = 16,15$

при новом техническом уровне $U_{н1} = \frac{C_0}{P_k} = \frac{156290}{10000} = 15,62$

(Составил: р.к. Бочг (подпись, печать))

Проверил п.ч. Шеня (подпись, печать)

ТП901-4-76 83-11 Лист 22

Лист № 1

Проектный институт
Сельскохозяйственный проект

Проект № _____

Сравнительная ведомость показателей изменения расхода основных строительных материалов по проектируемому объекту

Объект _____ резервуар для воды емк. 10000 м³

Форма Б

№ варианта по форме Б	Наименование конструктивных элементов по формуле (БТУ) к набору (НТ) типичного уровня и	Единица измерения	Расчетный объем ц/м ³	Расход материалов на расчетный объем применяемый					
				Сталь (кроме труб) в т		Сталь в т	Цемент, т		Лесоматериалы, приведенные к кубому 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 промышленного)	шт	1 резервуар	91,37	129,96	—	434,9	430,0	312
	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный емк. 10000 м ³	шт	1 резервуар	94,75	129,1	—	373,07	365,8	273
	Итого списание + увеличение			+ 6,32	+ 11,86	—	+ 61,83	+ 64,2	+ 39

Главный инженер проекта Филиппов В.В. (Филиппов В.В.)
(Инициалы, отчество)

Составил ст. инж. Евдокимов В. (Евдокимов В.)
(должность и подпись)
Проверил рук. пр. Иванов В. (Иванов В.)
(должность и подпись)

ТП 901-4-76.83-I

Лист
23

Альбом I

Проектный институт
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

Проект, арх. № _____

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

Производственная мощность, общая площадь, емкость и т.п. $P_2 = 10000 \text{ м}^3$

Сметная стоимость строительно-монтажных работ Сем, тыс. руб. 134.56

Расход материалов на объекту (строика, очереди строительства) M_0 :

сталь (кроме труб) всего 84.75 т
то же, привезенной 118.7 т
стальные трубы _____ т

ценности 373.07 т
ценности привезенного 365.8 т
ассортиментом, привезенным к
каждому меся _____ т

Форма ?

№ п/п	Наименование материалов в натуральном и привезенном исчислении	Показатель расхода материалов: снижение увеличения $(\frac{9}{M_0} \pm \Delta M / 100)$ ($\frac{9}{M_0} \pm \Delta M$)	Показатели удельного расхода материалов, т. м ³ , на единицу мощности, объема площади, емкости и т.д.		Показатели расхода материалов, м ³ , на 1 млн. руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ	
			При базисном техническом уровне (БТУ) ($U_{M1} = \frac{M_0 \pm \Delta M}{P_2}$)	При норм. техническом уровне (НТУ) ($U_{M2} = \frac{M_0}{P_2}$)	При базисном техническом уровне (БТУ) ($P_{M1} = \frac{M_0 \pm \Delta M}{\text{Сем} \pm \Delta \text{Сем}}$)	При норм. техническом уровне (НТУ) ($P_{M2} = \frac{M_0}{\text{Сем}}$)
1	2	3	4	5	6	
1	Сталь без труб в натуральном исчислении.	$Z_M = \frac{6.62 \times 100}{84.15 + 6.62} = +7.24\%$	$U_{M1} = \frac{84.75 + 6.62}{10000} = 0.0089$	$U_{M2} = \frac{84.75}{10000} = 0.00847$	$P_{M1} = \frac{84.75 + 6.62}{0.15456 + 0.00525} = 5657$	$P_{M2} = \frac{84.75}{0.15456} = 5487$
	в привезенном исчислении.	$Z_M = \frac{11.26 \times 100}{118.7 + 11.26} = +8.6\%$	$U_{M1} = \frac{118.7 + 11.26}{10000} = 0.013$	$U_{M2} = \frac{118.7}{10000} = 0.01187$	$P_{M1} = \frac{118.7 + 11.26}{0.15456 + 0.00525} = 8137$	$P_{M2} = \frac{118.7}{0.15456} = 7687$
2	Цемент в натуральном исчислении.	$Z_M = \frac{61.83 \times 100}{373.07 + 61.83} = +16.2\%$	$U_{M1} = \frac{373.07 + 61.83}{10000} = 0.043$	$U_{M2} = \frac{373.07}{10000} = 0.03737$	$P_{M1} = \frac{373.07 + 61.83}{0.15456 + 0.00525} = 27217$	$P_{M2} = \frac{373.07}{0.15456} = 24137$
	в привезенном исчислении.	$Z_M = \frac{64.2 \times 100}{365.8 + 64.2} = +17.9\%$	$U_{M1} = \frac{365.8 + 64.2}{10000} = 0.043$	$U_{M2} = \frac{365.8}{10000} = 0.03657$	$P_{M1} = \frac{365.8 + 64.2}{0.15456 + 0.00525} = 26907$	$P_{M2} = \frac{365.8}{0.15456} = 23667$

Главный инженер проекта Филатов В.А. / Филатов В.А.
(начальник отдела) подпись

Составил ст. тех. (Е.И. Стрелова)
(должность и подпись)

Проверил рук. бюро (В.И. Мухомов)
(должность и подпись)

10 октября 1983 г.

ТП901-4-76.83-I

Лист 24

Имя, фамилия, должность и дата изготовления

А. И. Бондарь

Проектный институт
СНОВОДАКИИИПРОЕКТ
проект. пр. №

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

Срочка (очередь строительства) типовой проект
объект Резервуар для воды

Производственная мощность (общая площадь, емкость и др.) 10000 м³
Составлены в городе на 1 Января 1984 г. Территориальный район Г-й

Форма 9

№ п/п	Объем техни- ческой задачи в шту	Наименование конструктивных элементов зданий (сооружений) и видов работ	Единица измерения	На единицу измерения конструктивного элемента, вида работ									
				Сметная стоимость (прямые затраты) руб.	Затраты труда, чел.-дн.	сталь, (кроме труб), т		Стальные трубы, т	цемент, т		Лесоматериалы пробитые или к. круглому лесу, м ³	Условия строи- тельства, харак- теристики конструкции, примечания.	
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10			11
1	шту	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный емк. 10000 м ³ / с примене- нием изделий произдан- ной	шт.	161 540	2196	91,37	129,96			434,9	430,0	34,2	
2	шту	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный емк. 10000 м ³	шт.	156 290	2157	84,75	118,7			373,07	365,8	27,3	

составил от. инж. Е. С. (Евстратов)
(должность и подпись)

проверил рук. Брыз. (Алмазов)
(должность и подпись)

10. октября 1983 г.

ТП901-4-76.83-I

Госстрин СССР
Томский филиал
ЦИТП
Типовой проект /серия/
№ 901-4-96 а 1
Заказ № 1896
Цена 1 руб 06 коп.
Тираж 6000
Дата "13" 11 1987г