





Листом I

№ п.п.	Содержание	Стр.
	<b>Введение</b>	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-изыскательских 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 карстообразованию и подрабатываемых горными выработками;

Температура воды в резервуаре не выше +20°С, кратность обмена объема не менее 1 раза в 2 суток

Листы 1-10

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами

Главный инженер проекта *Филатов* /В.А. Филатов/

			Привязан			
			<b>ТП 901-4-7683-I</b>			
Г.И.П.	Филатов	<i>Филатов</i>	Пояснительная записка Материалы для проектирования резервуаров емк 50 .. 20 000 м <sup>3</sup>	Страница	Лист	Листов
Инж.ст.	Филатов	<i>Филатов</i>		Р	1	
М.П.	Рыков	<i>Рыков</i>		СНОВБДОКАНАЛПРОЕКТ		
М.П.	Тосер	<i>Тосер</i>				
Рис. №	Аверьянов	<i>Аверьянов</i>				

Альбом I

Природно-климатические условия площадки строительства приняты следующие:

- расчетная зимняя температура наружного воздуха -30°С;
- нормативная снеговая нагрузка 0,25 тс/м²;
- рельеф спокойный, грунты однородные, непроницаемые;
- 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, для нее сейсмичность не выше 7 баллов;
- грунты и грунтовые воды не агрессивны по отношению к железобетону.

По расположению расчетного уровня грунтовых вод разработано 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 строительных решений для районов с расчетной зимней температурой от -30°С до -40°С и выше -20°С для меньшей кратности объема воды, а также для применения резервуаров для воды не питьевого 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 грунтом, обеспечивающей теплоизоляцию.

Стены резервуаров запроектированы по вып. 4/82 серии 3.900-3, сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации. Стыки стеновых панелей шпунтового типа. Угловые сопряжения стен сборные из угловых блоков. Днище-монолитная железобетонная плита толщиной 14 см. Сопряжение стен с дном при помощи лаза по периметру дна.

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

Плиты покрытия, колонны, фундаменты под колонны, камеры лаза и приборов приняты по серии 3.900-3 вып. 15. Циркуляционные 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 напрягающем (НЦ) или расширяющемся (РПЦ) цементе. Шпунтовые стыки отенных панелей инъецируются раствором на основе этих же цементов.

Гидроизоляция стен, покрытия и дна осуществляется холодной асфальтовой мастикой, марка ИИ-20, приготовляемой и наносимой в соответствии с "Руководством по устройству холодной асфальтовой гидроизоляции" ПИ-79 Ленинградского института. 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.

Лист № 1 из 1. Водоснабжение и канализация

Рисом I

Таблица 1

№ типового проекта	Марка резервуара	Габариты резервуара в плане (в осях) м			Емкость в м <sup>3</sup>	
		Ширина	Длина L	Высота	Номинальная	Полезная
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
	PE - 5		12		500	486
72.83	PE - 6	12	15	3.6	600	611
	PE - 7		18		700	726
	PE - 9		21		900	861
	PE - 10		24		1000	987
	PE - 11		27		1100	1112
	PE - 12		30		1200	1237
	PE - 14		33		1400	1363
	PE - 15		18		1500	1491
73.83	PE - 17	18	21	4.8	1700	1744
	PE - 20		24		2000	1997
	PE - 22		27		2200	2250
	PE - 25		30		2500	2503
74.83	PE - 26	24	24	4.8	2600	2639
	PE - 30		27		3000	2976
	PE - 33		30		3300	3313
	PE - 36		33		3600	3650
	PE - 40		36		4000	3987
	PE - 43		39		4300	4324
75.83	PE - 50	36	30	4.8	5000	4980
	PE - 50		36		6000	5992
	PE - 70		42		7000	7004
	PE - 80		48		8000	8016
	PE - 90		54		9000	9028
	PE - 100		60		10000	10040
	PE - 110		66		11000	11052

№ типового проекта	Марка резервуара	Габариты резервуара в плане (в осях) м			Емкость м <sup>3</sup>	
		Ширина	Длина L	Высота	Номинальная	Полезная
76.83	PE - 120	54	48	4.8	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 подпоре грунтовыми 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 м<sup>3</sup>.

Пример: PE - 100М - 0.5  
 PE - резервуар  
 100 - толщина грунтовой обсыпки 100 см  
 М - для площадок при подпоре грунтовыми вад  
 0.5 - емкостью 50 м<sup>3</sup>

Изд. 1. 1981 г. Издательство ЦИТИС АН УССР

### 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 серией 3.900-3.

В расчете учтена также эквивалентная нагрузка от стропильных механизмов на поверхности обваловки 2,5 кПа (0,25 тс/м<sup>2</sup>); при этом не учитываются нагрузки  $q_2$ ;  $q_3$ ;  $q_4$ .

Таблица 2

Вид и наименование нагрузок	Обозначение на схеме	Коэффициент перегрузки	Нормативные нагрузки для резервуаров со стенами высотой		Исполнение
			3,6 м	4,8 м	
Вертикальные нагрузки от веса	Постоянные покрытия с гидроизоляцией кПа (тс/м <sup>2</sup> )	1,1	3,18 (0,325)		
			КН/ПМ (тс/ПМ)	Нет	
	Колонны с фундаментами КН (тс)	1,1 (0,9)	25,99 (2,65)	28,25 (2,88)	
	Днища КПа (тс/м <sup>2</sup> )	Р <sub>дн</sub>	3,4 (0,35)		
Грунтовой обсыпки покрытия кПа (тс/м <sup>2</sup> )	Р <sub>2</sub>	1,2 (0,9)	17,66 (1,80)		100 м
			13,24 (1,35)		
Боковое давление грунта на стену кПа (тс/м <sup>2</sup> )	Р <sub>3</sub>	1,2 (0,9)	8,83 (0,90)		75; 75 м
			4,12 (0,42)		50; 50 м
			5,49 (0,56)		75; 75 м
Боковое давление грунта на стену кПа (тс/м <sup>2</sup> )	Р <sub>3</sub>	1,2 (0,9)	6,86 (0,70)		100 м
			25,1 (2,56)		50
			31,88 (3,25)		75
			26,38 (2,69)		75
			33,16 (3,38)		75
Боковое давление грунта на стену кПа (тс/м <sup>2</sup> )	Р <sub>4</sub>	1,2 (0,9)	50,03 (5,10)		50 м
			52,09 (5,31)		75 м
			54,85 (5,51)		100 м
			63,96 (6,52)		100 м
Боковое давление грунта на стену кПа (тс/м <sup>2</sup> )	Р <sub>5</sub>	1,2 (0,9)	18,54 (1,88)		50 м
			14,91 (1,52)		75 м
			16,20 (1,65)		100 м

Вид и наименование нагрузок	Обозначение на схеме	Кэф. перегрузки	Нормативные нагрузки кПа (тс/м <sup>2</sup> ) для резервуаров со стенами высотой		Примеч.
			3,6 м	4,8 м	
Боковое давление грунта на стену	Р <sub>6</sub>	1,2 (0,9)	19,72 (2,01)	—	50 м
			21,77 (2,22)	—	75 м
			28,74 (2,92)	33,64 (3,43)	100 м
Вертикальное давление грунта засыпки на консоль фундамента	Р <sub>7</sub>	1,2 (0,9)	74,16 (7,56)	94,86 (9,67)	50 м
			78,57 (8,01)	99,27 (10,12)	75 м
			78,28 (7,98)	—	50 м
			82,69 (8,43)	—	75 м
			87,11 (8,88)	109,18 (11,13)	100 м
<b>Временные длительные</b>					
Снеговая нагрузка для п-ра-на-длительно действующая часть	q <sub>1</sub>	1,4	0,74 (0,075)		
Давление грунтовых вод на днище	q <sub>2</sub>	1,1	2,10 (2,14)	2,10 (2,14)	100 м; 75 м; 50 м
<b>Временные кратковременные</b>					
Снеговая нагрузка для п-ра-на-полная величина	q <sub>1</sub>	1,4	1,47 (0,15)		
Временная нагрузка на поверхности обваловки или вакуум	q <sub>3</sub>	1,2	0,38 (0,10)		
Давление воды, земли в необвалованный резервуар при испытании	q <sub>4</sub>	1,0	3,19 (3,18)	4,98 (4,28)	

ТП 901-4-76.63-I

ГМБМТ

Дата, номер, подпись и дата



Альбом I

Усилия от изменения температуры трубопроводов и деформация их основания 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 туболаговых 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 конструкций произведен в соответствии с требованиями СНиП-21-75. Бетонные и железобетонные конструкции при этом приняты (от воздействия нормативных нагрузок).

σ<sub>тр</sub> не более 0,2мм - при длительном раскрытии трещин (от давления грунта на опорожненный резервуар).  
 σ<sub>кр</sub> не более 0,3мм - при кратковременном раскрытии трещин (давление воды во время гидравлических испытаний на необсыпанный грунтом 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 воздушное пространство в резервуаре оценивается как среднеагрессивная среда. Проектом предусмотрены следующие ан-

तिकоррозионные мероприятия:

- бетоны повышенной плотности марки В6 по водонепроницаемости;
  - бетонирование 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.

Незащищаемые 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 так же другие стальные конструкции подлежат окраске до 4 раз эмалями Х-710 по одному слою краски ХС-720<sup>01</sup> 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:

- подводящим (подъемным) трубопроводом;
- отводящим трубопроводом;
- переливным устройством;
- спускным (голягвым) трубопроводом;
- промывочным устройством;
- устройствами для впуска и выпуска воздуха при наполнении и опорожнении резервуара;
- устройствами для автоматического измерения и сигнализации уровня воды в резервуаре,
- люками - лазами;
- лестницами.

Имя и фамилия, подпись и дата, В.С.М.И.И.А.



Альбом I

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-успокоитель 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 край 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 монтирован 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 сороудерживающей решеткой из стальных прутьев. Площадь входного эмптса в 1.5 раза больше площади поперечного сечения трубы. Все это обеспечивает оптимальные гидравлические условия отведения воды, исключает подсас воздуха и предохраняет насос от засорения.

Равномерность обмена воды в резервуаре и предотвращение образования застойных зон обеспечивается соответствующим размещением подающего и отводящего трубопроводов, а в резервуарах емкостью 2600-20000 м<sup>3</sup> устройством специальных продольных перегородок, направляющих поток воды от подачи к разбору.

Переливное устройство гарантирует резервуар от переполнения. Водосливная крайка устройства рассчитывается на пропуск разности расходов среднесуточной

подачи (4.н%) и минимального водоразбора (25%) т.е. 1.61% суточного расхода. Удельный расход перелива с 1 м принят равным 0.05 м<sup>3</sup>/с, что по формуле водослива соответствует слою 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, исключающий 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 обетонке и выполняющая функцию гидрозатвора, переливная камера из вертикально установленной раструбной железобетонной трубы диаметром 1000 мм, 1600 мм и 2000 мм.

В резервуарах емкостью 12000-20000 м<sup>3</sup> для увеличения границы слива на переливной камере монтируется водосливная прямоугольная насадка.

Отметка верха переливного устройства - крайка воронки, раструба камеры, крайки 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 автоматики. Спускной (грязевый) трубопровод предназначен для спуска минимального

Имя и фамилия, Подпись и дата, Владелец или дата

Амбон 3

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 дна.

Сток грязевых вод к спускному трубопроводу обеспечивается набетонкой. В резервуарах емкостью 50-2500 м<sup>3</sup> смыв осадка осуществляется брандспойтом, шланг которого спускается через люк-лаз. В резервуарах емкостью 2600-20000 м<sup>3</sup> на дне 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. Освещение внутри резервуара предусматривается с помощью переносных светильников на гибком кабеле, питаемых через переносные понижающие трансформаторы 380/220/12В, устанавливаемые около лаза.

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 предусмотрен 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 содержания [разряжения] воздуха в резервуаре не должна превышать ± 100 мм. водяного столба.

В.А. Мухоморов, Л.А. Павлова и др.

Листом I

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  $K_{ст} = 0,93$ . Воздухообмен между фильтрами поглотителями и резервуаром осуществляется стальным воздуховодом, который вводится в люк-лаз или плиту перекрытия через отверстие с герметичной заделкой. Камеры и воздуховоды располагаются в обсыпке, объединенной 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 схем 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 автономным насосом из гидранта, смонтированного со стендером в колодце на ответвлении  $d_{100}$  отводящего трубопровода. В переносную тару вода отбирается из мокрого колодца, ограждающие конструкции которого герметизированы аналогично конструкциям резервуара. Колодец оборудован герметичным люком с патрубком для присоединения ручного насоса. При значительной длине ответвления 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, 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 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 конструкций прохода труб через стены назначаются способы компенсации деформаций трубопроводов.

6. В зависимости от принятых режимов заполнения

Листы и дата АИИ. 01.83

Альбом I

и опорожнения воды проверяется безопасность конструкций при обмене воды в резервуаре. Вакуум и избыточное давление не должны превышать 100мм водяного столба.

7. Устанавливаются уровни воды в резервуаре (максимальный, минимальный, противопожарного и аварийного запаса) и средства контроля и сигнализации этих уровней. По таблице 7 в соответствии с принятым сочетанием датчиков выдаются установочные чертежи, чертежи деталей и соответствующий строительный чертеж камеры прибора.

8. На основании изысканий устанавливается расчетный уровень грунтовых вод с учетом возможного обводнения площадки в период эксплуатации. При необходимости назначаются мероприятия по его понижению.

9. В зависимости от вертикальной посадки резервуаров, вида грунта, наличия обводнения и способов выполнения земляных и монтажных работ подсчитываются объемы земляных работ и назначаются методы водопонижения. Эти работы учитываются в системе.

10. В зависимости от климатических условий района строительства температура поступающей в резервуар воды и режима эксплуатации (кратности обмена воды) устанавливается толщина грунтовой обсыпки (м) покрытия в соответствии с рекомендациями таблицы 5.

Таблица 5

Расчетная зимняя температура наружного воздуха (средняя наиболее холодной пятидневки)		От -30°С до -40°С		От -20°С до -30°С		до -20°С	
		+5	+1	+5	+1	+5	+1
Кратность обмена воды (не менее)	1 раз в 5 суток	0.5	0.75	0.5	0.5	0.5	0.5
	1 раз в сутки	2.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	3 раза в сутки	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

числ. табл. 5. Подпись и дата. Взам. инв. №

11. В зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха, района строительства и режима эксплуатации конструкции назначается марка бетона конструкций по морозостойкости в соответствии с таблицей 6

Таблица 6

Элементы конструкции	Марка бетона по морозостойкости при расчетной зимней температуре		
	от -30°С до -40°С	от -20°С до -30°С	до -20°С
Стены и покрытия резервуаров	Мрз 150	Мрз 100	Мрз 50
Камеры лазов	Мрз 150	Мрз 100	Мрз 50
Днища и др. конструкции, находящиеся под водой или в грунте ниже глубины промерзания	Мрз 50	Мрз 50	Мрз 50

12. При характеристиках грунтов оснований и засыпки, отличающихся от принятых в проекте, выполняется проверочный расчет и при необходимости вносятся коррективы в чертежи.

13. При агрессивных грунтах или грунтовых водах должны предусматриваться дополнительные мероприятия в соответствии с главой СНиП „Защита строительных конструкций от коррозии“.

14. В чертежи вносятся:

- марка резервуара и его длина;
- номера радиальных осей;
- абсолютная отметка верха днища;
- расчетный уровень грунтовых вод;
- изменения в соответствии с указаниями по привязке;
- необходимые длины в рамке „предусмотренные на чертежах“;
- вычеркиваются данные, не относящиеся к принятым маркам резервуаров и исполнениям;
- заполняются штампы и привязки

15. В соответствии с посадкой резервуаров, принятыми механизмами, методами и последовательностью строительных работ уточняются и определяются объемы работ и осуществляется привязка сметы к местным условиям.

Пример расположения камеры ФП и резервуара

АЛОБОМ I

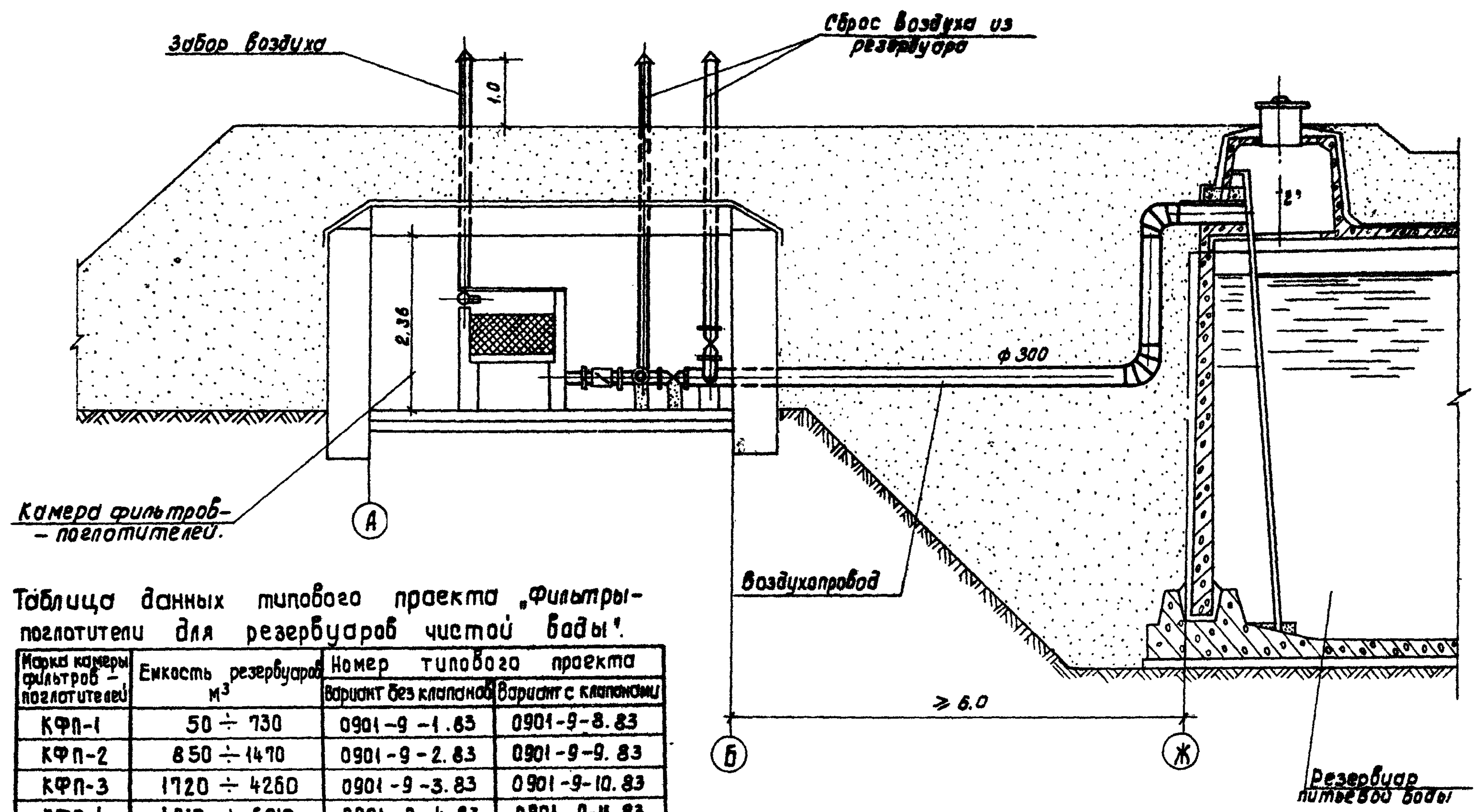


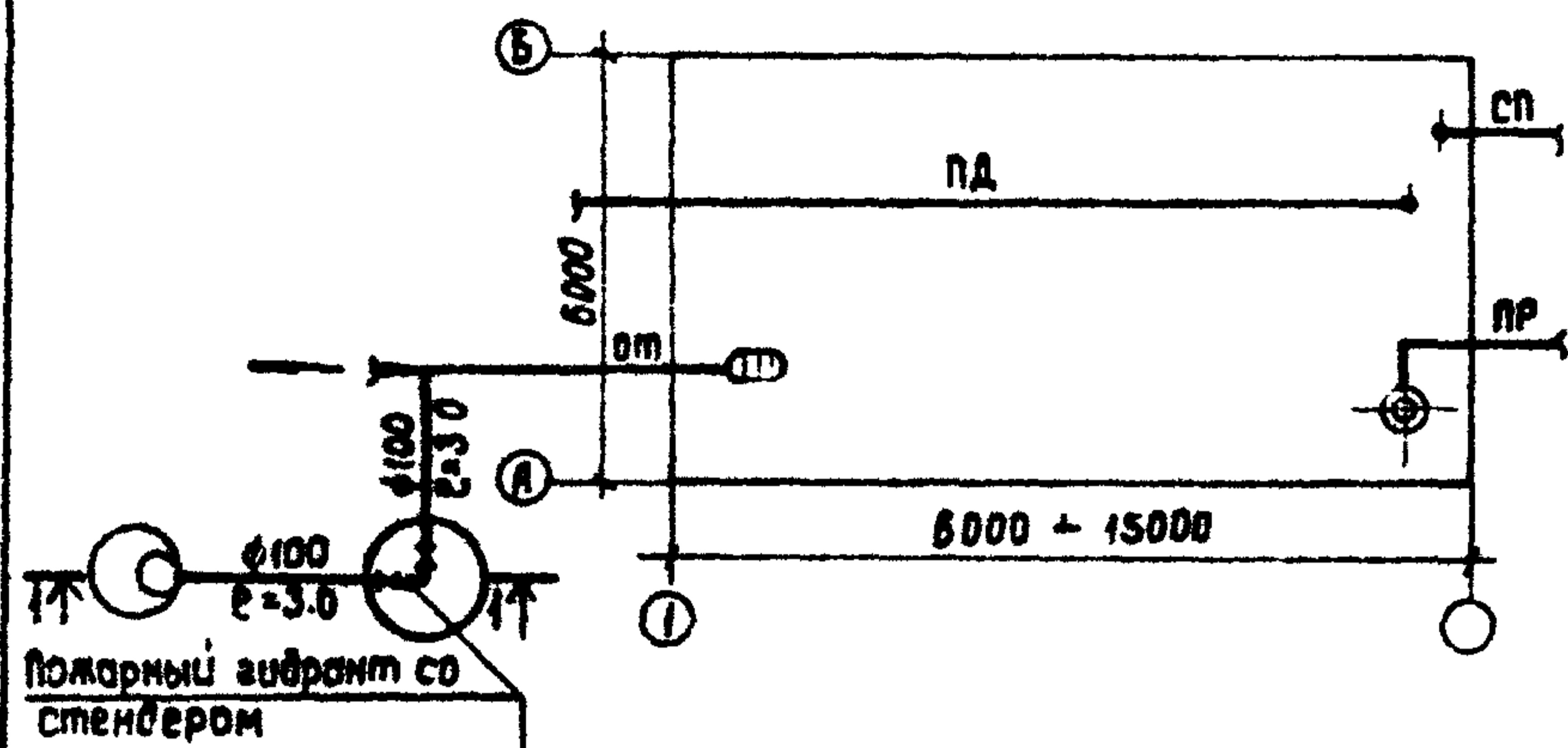
Таблица данных типового проекта «Фильтры-поглоители для резервуаров чистой воды».

Марка камеры фильтров-поглоителей	Емкость резервуара м <sup>3</sup>	Номер типового проекта	
		вариант без клапана	вариант с клапаном
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

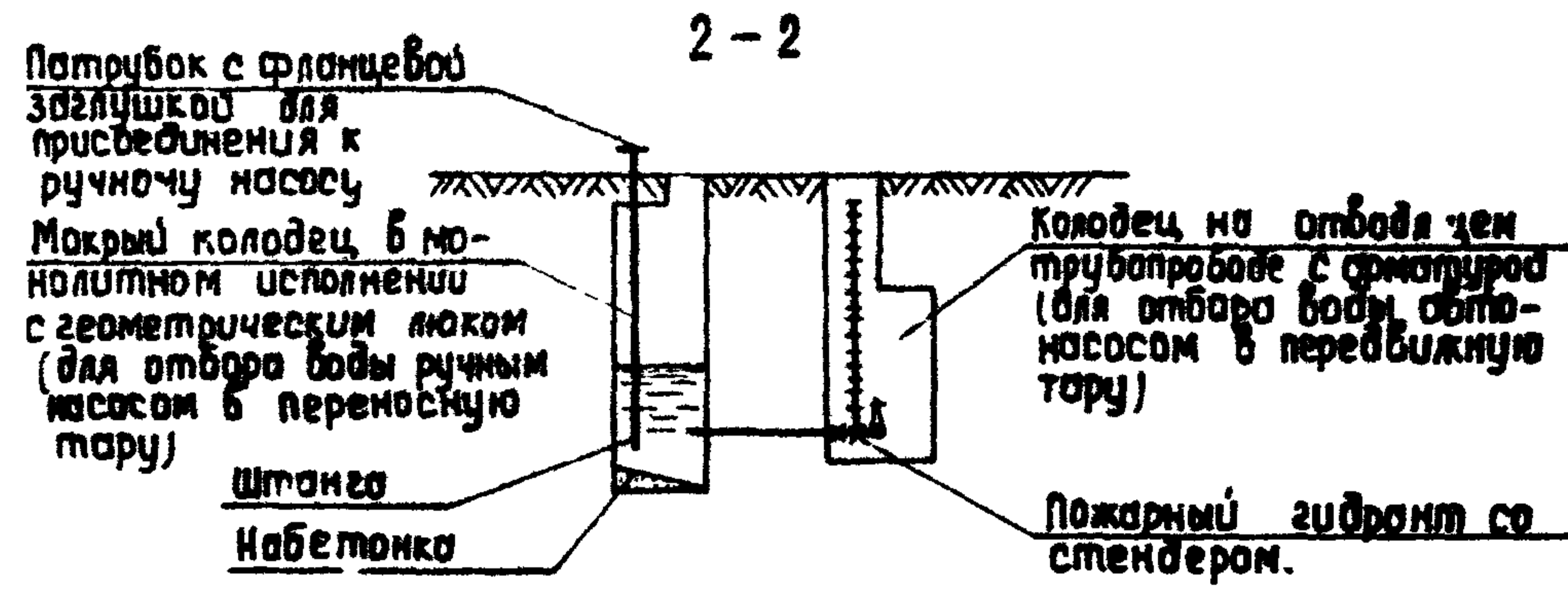
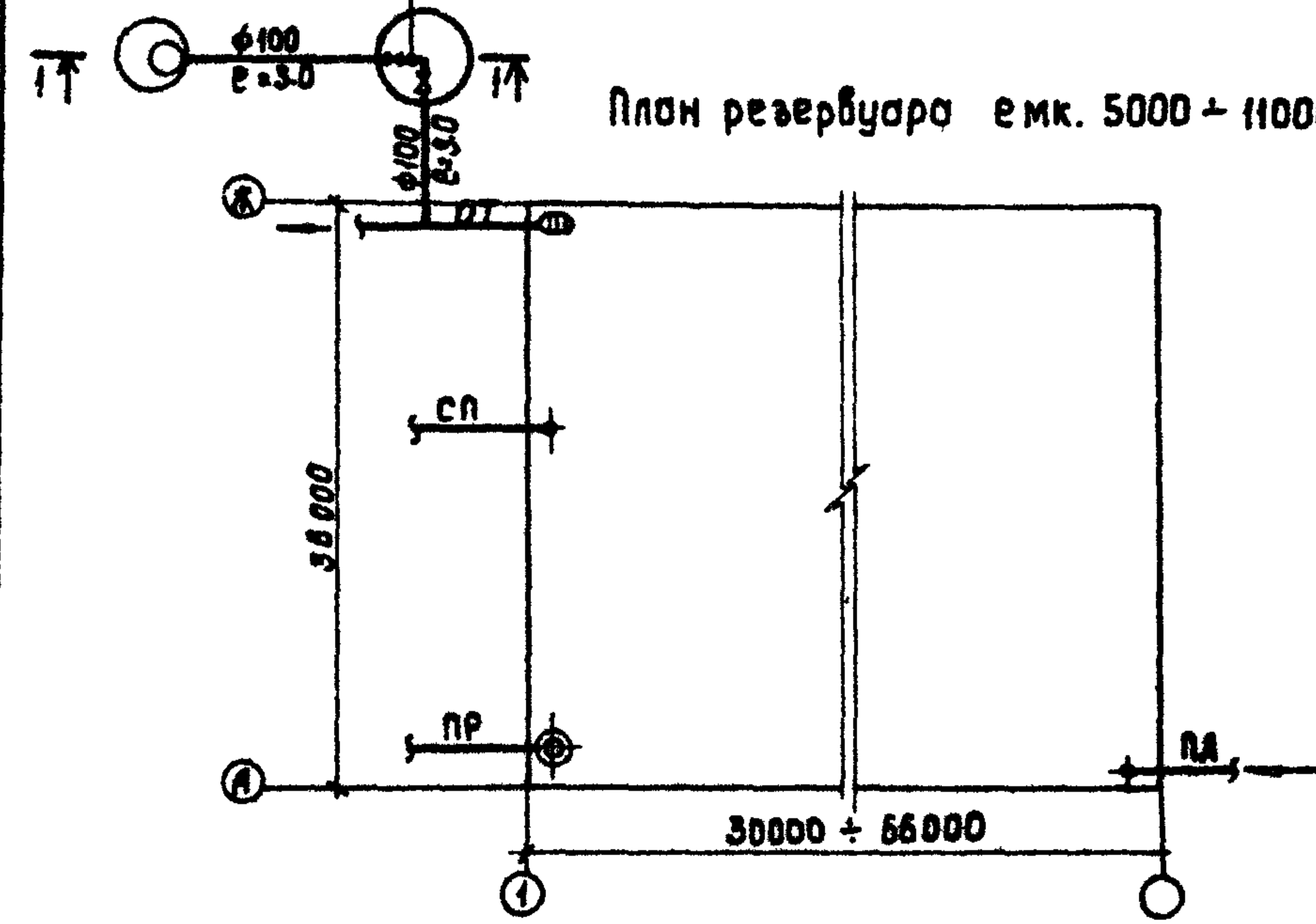
Устройства для отбора воды из резервуаров в передвижную и переносную тару

Альбом I

План резервуара емк 100-300 м<sup>3</sup>



План резервуара емк. 5000 ± 11000 м<sup>3</sup>



Условные обозначения.

- ПД — Подводящий трубопровод
- ОТ — Отводящий трубопровод
- ПР — Переливной трубопровод
- СП — Спускной трубопровод
- КФП — Камера фильтров-поглотителей
- В — Воздухопровод
- (A) — Камера лаза
- (A) — Камера приборов контроля уровня воды
- В — (A) — Камера лаза с вентиляцией
- В — (A) — Плита перекрытия с вентиляцией
- (O) — Колодец на трубопроводе.
- (O) — Колодец, с пожарным гидрантом для отбора воды насосом
- (M) — Мокрый колодец, для отбора воды ручным насосом

ТП 901-4-76.83-1

РЕКОМЕНДУЕМАЯ КОМПОНОВОЧНАЯ СХЕМА РЕЗЕРВУАРОВ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ЕМКОСТЬЮ 2600-13000 м<sup>3</sup>

1-1

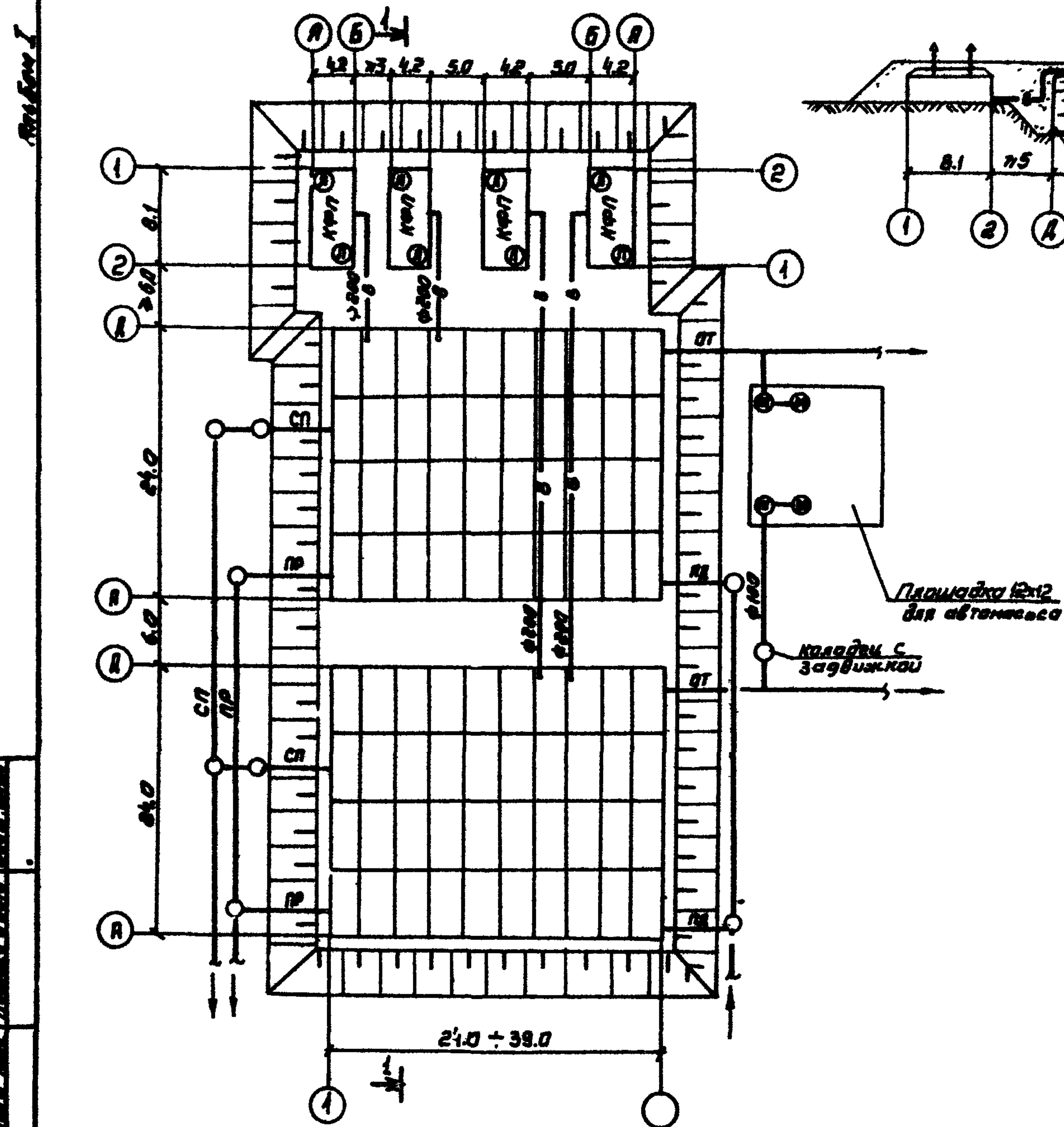


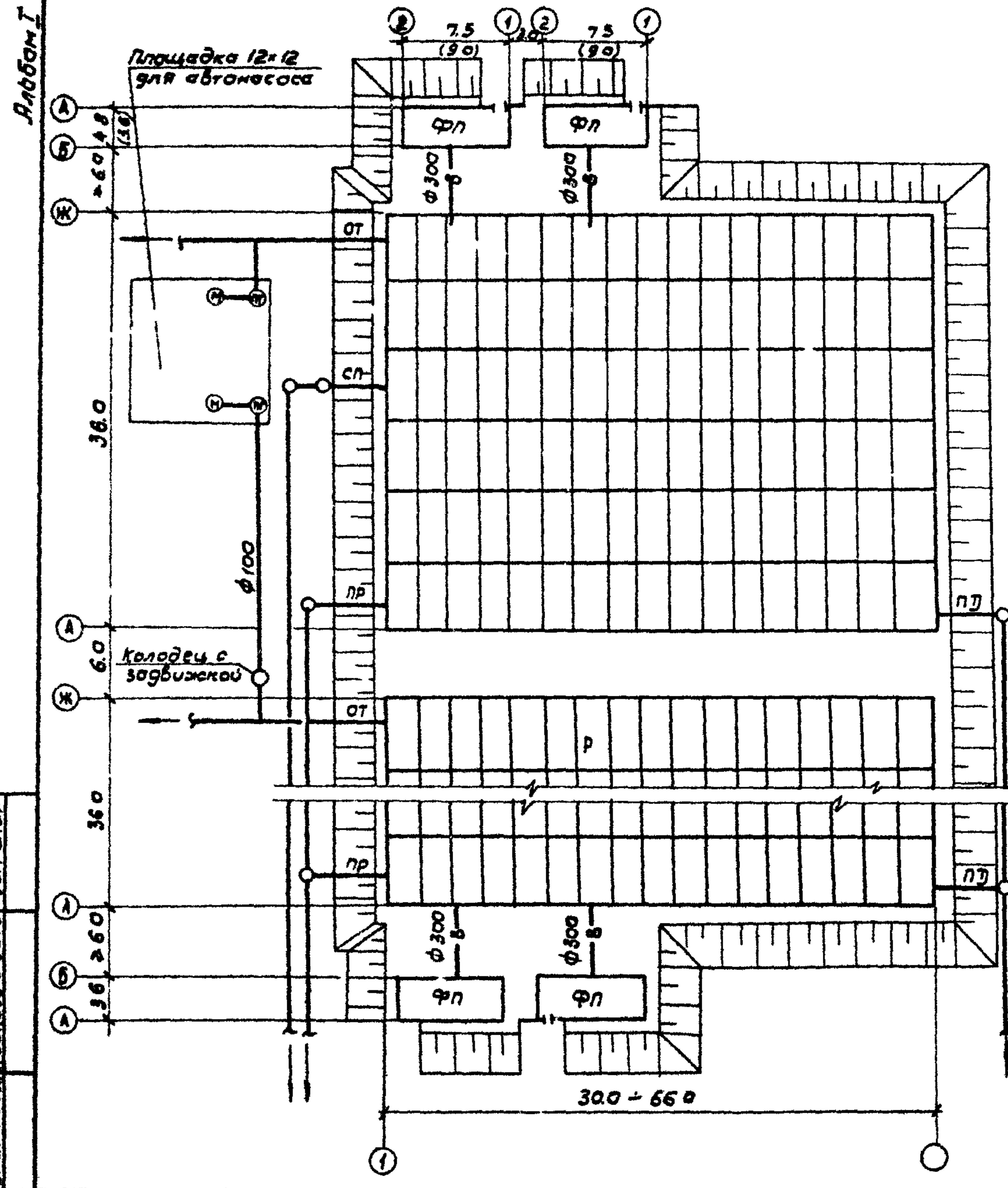
Таблица оборудования резервуаров камерами ФП

Номинальная емкость резервуара м <sup>3</sup>	Марка камеры фильтров для очистки	Количество камер на резервуар			
			1	2	3
2600	КФП-3	2			
3000	"	"			
3300	"	"			
3600	"	"			
4000	"	"			
4300	"	"			
5000	КФП-4	"			
6000	"	"			
7000	"	"			
8000	КФП-5	"			
9000	"	"			
10000	"	"			
11000	"	"			
12000	"	"			
13000	КФП-6	"			
14000	"	"			
15000	"	"			
17000	КФП-7	"			
18000	"	"			
20000	"	"			
25000	"	2			

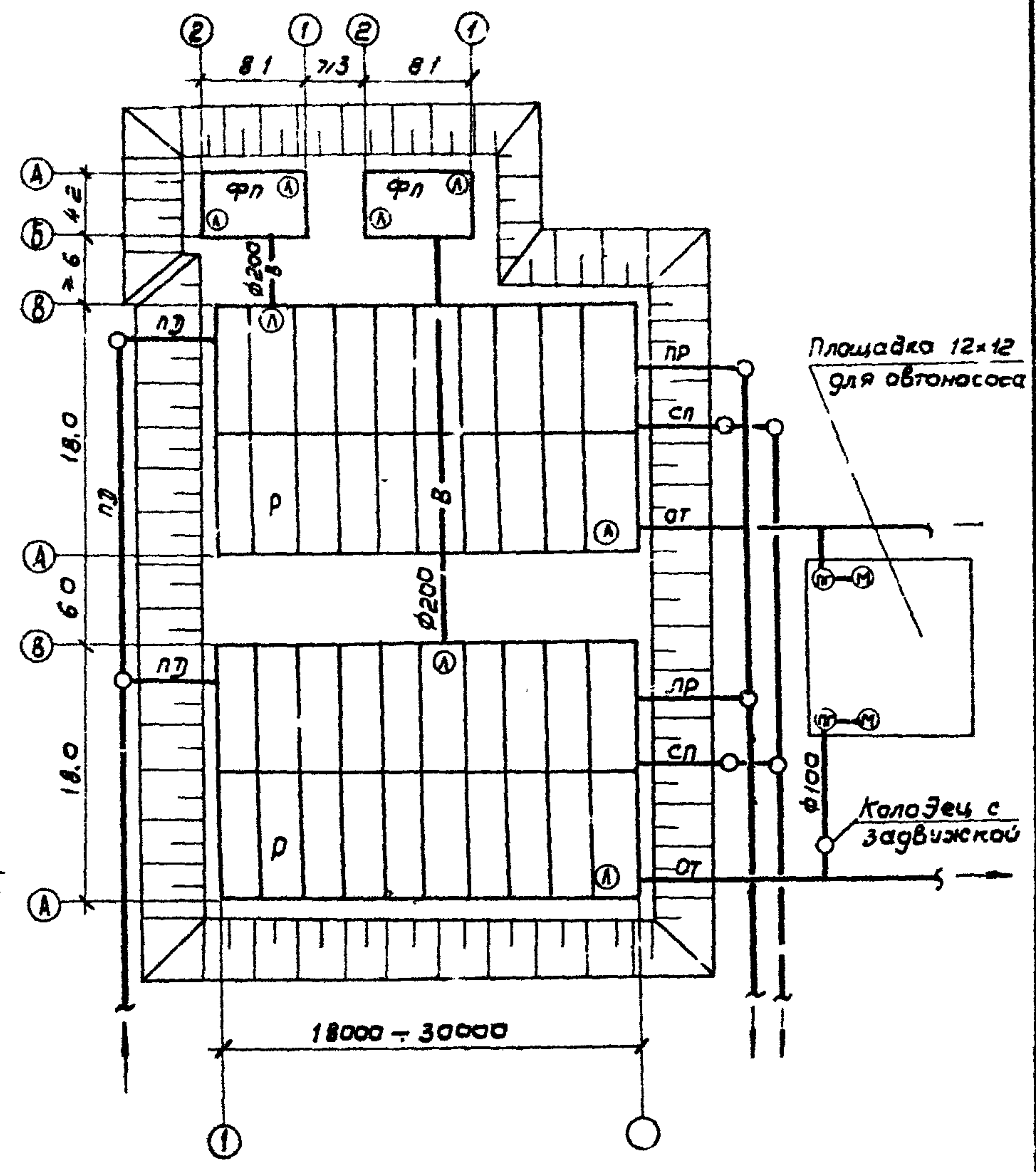
Панелька 12x12 для автомаса  
Кнопки с задержкой

ТП 901 - 4 - 76 83 - I

### Рекомендуемые компоновочные схемы резервуаров питьевой воды ёмк. 5000 + 11000 м<sup>3</sup>



### ёмк. 1500 + 2500 м<sup>3</sup>



Указ. подл. Подписи и дата в зам. инж. П.



Альбом I

Таблица 7

№/п/п	Устанавливаемые датчики	Эскиз расположения датчиков в камере	Чертеж альбома И		
			III строительный	II Установочный	IV, 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	IV, 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. 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 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

Л.А.И. табл. 7 датчик и дата 1983 г. инв. N

Льбом Г

### 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 следующий комплекс основных строительно-монтажных работ:

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

#### В.1. Подготовительные работы.

1. Сооружаются временная подъездная автодорога и площадки для складирования строительных материалов.

2. Организуется временное обеспечение строительства энергетическими ресурсами, водой.

#### В.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 обратной лопата типа Э-652Б на проектную глубину с оставлением недобора 25см, который разрабатывается бульдозером типа Д-271А. Грунт на автосамосвалах перемещается во временный отвал или оставляется на площадке в зависимости от места его складирования, определенного в балансе земляных масс.

3. Подоча грунта для обратной засыпки стен производится тем же бульдозером. Грунт послойно разравнивается и уплотняется ручными пневматическими трамбовками 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 (Вгем-3,6т). Минимальная допустимая толщина грунта на покрытии,

Инв. и подл. Подпись и дата. Взам. инв. н.

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 местное скопление грунта, превышающее проектную толщину грунта более чем на 20% категорически запрещается. Для резервуаров емкостью до 300 м<sup>3</sup> разравнивание грунта 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 пленки /пескоструйным 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 автомобильные 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-161 Г/п 16 т и опрокидных бачей емкостью 0,4 м<sup>3</sup>, 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-413“.

3. После набора прочности бетонной подготовки не менее 14,1 кПа (15 кгс/см<sup>2</sup>) производится установка арматуры и опалубки при помощи того же автомобильного крана.

Автомат

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 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.

**8.4. 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 г/п 20т после того, как бетон днища резервуаров в очередной полосе, 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 проектом положении деревянными 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 шпунтового типа в сборных железобетонных водосодержащих емкостях” ЦНИИ проектирования, 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

Имя и пол. Подпись и дата. Взам. инв. №

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 днища, 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 днища 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 специальным мостикам шириной не менее 0,6 м.

Альбом I

4. Очистку 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 СНиПе III-4-80.

В проекте в качестве примера приводятся ведомости основных объемов работ, трудозатрат для резервуаров емкостью 50 и 20 000 м<sup>3</sup>.

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

**Ведомость трудозатрат**

№ п.п.	Наименование	Един. изм.	Проект резервуара емкостью 50 м <sup>3</sup>	Проект резервуара емкостью 20 000 м <sup>3</sup>
	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 <sup>3</sup>	Проект резервуара емкостью 20 000 м <sup>3</sup>
1	Земляные работы:			
	а) быемка грунта	м <sup>3</sup>	183	1990
	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	759
3	Монтаж сборных конструкций:			
	а) стальных	т	6,9	16
	б) железобетонных	м <sup>3</sup>	13	939
4	Изоляционные работы:			
	а) цементная стяжка	м <sup>2</sup>	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.

Имя, № подл. Подпись и дата (виза) инж. А.

Т П 901-4-76.83-1

Лист 20

Лист 1

Одобрено техническим советом института Согорводоканалпроект  
 Протокол № 53 от 4 октября 1983 г.  
 Вerno: секретарь технического совета Антропова Т.Б. (подпись)  
 Проект, арк. № \_\_\_\_\_

**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 м<sup>3</sup> для хозяйственно-питьевого водоснабжения.  
 Сопоставление приведено в соответствии с СН 514-79 для резервуаров, где предусмотрены новые инженерные решения.

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

Стройка Типовой проект  
 объект резервуар для воды емк 10000 м<sup>3</sup>

№ п/п	Наименование конструктивных элементов здания, сооружения и видов работ	Единица измерения	Объемы применения по проектным решениям		
			При базисном техническом уровне (БТУ)		При новом техническом уровне (НТУ)
			объем	№ проекта	
1	2	3	4	5	6
1	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный емк. 10000 м <sup>3</sup> (с применением изделий промышленной)	шт	1 резервуар	Т0301-4-6283	
2	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный емк. 10000 м <sup>3</sup>	шт			1 резервуар

Главный инженер проекта Филатов В.Я. (Подпись)  
10 октября 1983 г.

Лист 1

Проектный институт  
Согласованная проекция

Проект ар. и \_\_\_\_\_

**Объектная ведомость**

показателей изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ и затрат труда

Объект Резервуар для воды

Производительная мощность, общая площадь, емкость и т.д. 10000 м³

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

Формат 3

Линейная ведомость (Л.В.)	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				Изменение по объему применения по сравнению с базисным техническим уровнем (снижение (+) 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 (графа 10 минус графа 11) руб.	Затраты труда (графа 12 минус графа 13) чел.-дн.	сметной стоимости руб.	затраты труда чел.-дн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Н1	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный (с применением изделий промышленности)	шт	1 резервуар	-	16,87	-	0,283	-	161540	-	2796	-	-	-	-	-
Н1	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный	шт	-	1 резервуар	-	15,50	-	0,215	-	156290	-	2157	-	-	-	-
	<b>Итого</b>												<b>+5250</b>	<b>+639</b>		

Относительные показатели изменения сметной стоимости % по объекту

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

по строительно-монтажным работам:

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

Главный инженер проекта Филотов В.А. (подпись)

10 октября 1983 г.

Удельные капитальные вложения на объект, руб на единицу мощности (общей площади, емкости и т.д.).

при базисном техническом уровне  $Y_0 = \frac{C_0 \pm \sum \Delta C_{см}}{P_0} = \frac{156290 + 5250}{10000} = 16,15$

при новом техническом уровне  $Y_1 = \frac{C_0}{P_1} = \frac{156290}{10000} = 15,62$

Составил: Бриг (подпись) (Костюккина Л.Н.) (должность, подпись)

Проверил: Иванов (подпись) (Варламова Л.А.) (должность и подпись)

ТП901-4-76 ВЗ-1



Листов 1

Проектный институт  
 Сосноводканалпроект  
 Проект арт. № \_\_\_\_\_

**Сравнительная ведомость показателей изменения расхода основных строительных материалов по проектируемому объекту**

Объект резервуар для воды емк. 10000 м<sup>3</sup>

Форма Б

№ порядк. по форме Б	Наименование конструктивных элементов по ведомости (ВТУ) к номенк. (НТУ) по техническому уровню	Единица измерения	Расчетный объем	Расход материалов на расчетный объем применения					
				Сталь (кроме труб) всего, т		Стальные трубы, т	Цемент, т		Лесоматериалы, приведенные к круглому лесу, м <sup>3</sup>
				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 <sup>3</sup> (с применением изделий промышленн.)	шт	1 резервуар	91,37	129,96	—	434,9	430,0	31,2
	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный емк. 10000 м <sup>3</sup>	шт	1 резервуар	84,75	118,7	—	373,07	365,8	27,3
	<b>Итого</b> снижение + увеличение-			+ 6,62	+ 11,26	—	+ 61,83	+ 64,2	+ 3,9

Главный инженер проекта Филатов В.В. (Филатов В.В.)  
 (Инициалы и фамилия)  
 подпись

Составил ст. инж. Елизаров  
 (Фамилия и инициалы)  
 Проверил рук. арт. Александров  
 (Фамилия и инициалы)

ТП 901-4-76.83-1 Лист 23

Листом 1

Проектный институт

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

Проект, арх. № \_\_\_\_\_

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

Производственная мощность, общая площадь, емкость и др.  $P_2$  10000 м<sup>3</sup>

Сметная стоимость, строительно-монтажных работ  $C_{см}$ , тыс. руб. 154.56

Расход материалов по объекту (строике, очереди строительства)  $M_0$ :

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

цемента 373.07 т.  
цемента приведенного 365.8 т.  
лесоматериалов, приведенных к  
круглому лесу 27.3 м<sup>3</sup>

Форма 7

№ п/п	Наименование материалов в натуральном и приведенном исчислениях	Показатель расхода материалов: снижение или увеличение $(\frac{Э}{M} = \frac{M_0 \pm \Delta M}{M_0})$	Показатели удельного расхода материалов, т. м <sup>3</sup> , на единицу мощности, объема площади, емкости и т. д.		Показатели расхода материалов, т. м <sup>3</sup> , на 1 млн руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ	
			При базисном техническом уровне (БТУ) $(\frac{M_0 \pm \Delta M}{P_2})$	При новом техническом уровне (НТУ) $(\frac{M_0}{P_2})$	При базисном техническом уровне (БТУ) $(\frac{M_0 \pm \Delta M}{C_{см} \pm \Delta C_{см}})$	При новом техническом уровне (НТУ) $(\frac{M_0}{C_{см}})$
1		2	3	4	5	6
1	Сталь без труб в натуральном исчислении.	$\frac{Э}{M} = \frac{6.62 \times 100}{84.15 + 6.62} = +7.24\%$	$U_{M1} = \frac{84.75 + 6.62}{10000} = 0.00092$	$U_{M2} = \frac{84.75}{10000} = 0.000847$	$P_{M1} = \frac{84.75 + 6.62}{0.15456 + 0.00525} = 5657$	$P_{M2} = \frac{84.75}{0.15456} = 5487$
	в приведенном исчислении.	$\frac{Э}{M} = \frac{11.26 \times 100}{118.7 + 11.26} = +8.6\%$	$U_{M1} = \frac{118.7 + 11.26}{10000} = 0.0013$	$U_{M2} = \frac{118.7}{10000} = 0.001187$	$P_{M1} = \frac{118.7 + 11.26}{0.15456 + 0.00525} = 8137$	$P_{M2} = \frac{118.7}{0.15456} = 7687$
2	Цемент в натуральном исчислении.	$\frac{Э}{M} = \frac{61.83 \times 100}{373.07 + 61.83} = +14.2\%$	$U_{M1} = \frac{373.07 + 61.83}{10000} = 0.0043$	$U_{M2} = \frac{373.07}{10000} = 0.003737$	$P_{M1} = \frac{373.07 + 61.83}{0.15456 + 0.00525} = 27217$	$P_{M2} = \frac{373.07}{0.15456} = 24137$
	в приведенном исчислении.	$\frac{Э}{M} = \frac{64.2 \times 100}{365.8 + 64.2} = +14.9\%$	$U_{M1} = \frac{365.8 + 64.2}{10000} = 0.0043$	$U_{M2} = \frac{365.8}{10000} = 0.003657$	$P_{M1} = \frac{365.8 + 64.2}{0.15456 + 0.00525} = 26907$	$P_{M2} = \frac{365.8}{0.15456} = 23667$

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

Составил ст. инж. Елизарова / Елизарова  
(должность и подпись)  
Проверил рук. бригады Алмазов / Алмазов  
(должность и подпись)

10 октября 1983 г.

ТП901-4-76.83-1

Лист 24



Госстрой СССР  
Тбилисский филиал  
ЦИТП  
Типовой проект /серия/  
№ 901-4-76 А1  
Заказ № 1876  
Цена 1 руб 06 коп  
Тираж 6000  
Дата "13" 11 1987г