

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
901-4-76.83

РЕЗЕРВУАРЫ ДЛЯ ВОДЫ
ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СБОРНЫЕ
ЕМК. 12000... 20000 м³
Альбом I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
РЕЗЕРВУАРОВ ЕМК. 50... 20000 м³

РАЗРАБОТАН
ГТИ СВОБОДСКАНАЛПРОЕКТ И ЦНИПРОМЕДАНИЙ
ПРИ УЧАСТИИ НИИИЕ
СВОБОДСКАНАЛПРОЕКТ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР

ГЛАВНЫЙ ПРОЕКТАНТ

ЦНИПРОМЕДАНИЙ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР

ГЛАВНЫЙ ПРОЕКТАНТ

[Signature]

[Signature]

Б.Н. САМОСОН
Б.А. ФИЛИППОВ

Б.В. ГРАНОВ
А.П. ЧЕРНОМОН

НИИИЕ:

ЗАМ. ДИРЕКТОРА

ЗАВ. ЛАБ.

СТ. НАЧ. ЦЕНТРА

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Н.И. КОРОВИН

С.Е. ГОРБАНОВСКИЙ

С.И. БУДУКОВСКИЙ

									Проведен

УТВЕРЖДЕН ГОСУСТВОМ СССР
ПРОТОКОЛ №53 ОТ 30.06.82 г.
РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ
В/О СВОБОДСКАНАЛПРОЕКТ
ПРИКАЗ № 315 ОТ 19 ДЕКАБРЯ 1983 г.

Тр. № 1

№ 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-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 +30°C, кратность обмена объема не менее 1 раза в 2 суток

Тр. № 1

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами

Главный инженер проекта *В.Я. Филатов*

			Привязан			
			ТП901-4-7683-1			
Г.И.П.	Филатов	<i>Филатов</i>	Пояснительная записка. Материалы для проектирования резервуаров емк 50 .. 20 000 м ³	Страниц	Лист	Листов
Инженер	Филатов	<i>Филатов</i>		Р	1	
Г.И.П.	Руднев	<i>Руднев</i>		СОЮЗБЕЛКАНАЛПРОЕКТ		
Г.И.П.	Тюгер	<i>Тюгер</i>				
Р.И.П.	Александров	<i>Александров</i>				

Природно-климатические условия площадки строительства приняты следующие:

- расчетная зимняя температура наружного воздуха -30°C ;
- нормативная снеговая нагрузка $0,25\text{т/м}^2$;
- рельеф спокойный, 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. $150... 300\text{ м}^3$, 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°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 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 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, камни, 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 стеновых панелей инъецируются раствором на основе этих же цементов.

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

Рисом I

Таблица 1

№ типовой проекта	Марка резервуара	Габариты резервуара В			Емкость в м ³	
		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	786
	PE - 9		21		900	961
	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
	PE - 26		24		2600	2639
74.83	PE - 30	24	27	4.8	3000	2976
	PE - 33		30		3300	3313
	PE - 36		33		3600	3650
	PE - 40		36		4000	3927
	PE - 43		39		4300	4324
	PE - 50		30		5000	4980
75.83	PE - 60	36	36	4.8	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

№ типовой проекта	Марка резервуара	Габариты резервуара В			Емкость в м ³	
		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 грунтовых вод (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 подпоре грунтовых вод
 0.5 - емкостью 50 м³

Указанная толщина и дата

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 2.5 кПа (0.25 тс/м²); 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 ²)	1.1	3.18 (0.325)			
			стен кН/лм (тс/лм)	14.13 (1.44)		22.36 (2.28)
	Колонн с фундаментами кН (тс)	0.9	25.99 (2.65)	28.25 (2.88)		
	Днища кПа (тс/м ²)	Р _{дн}	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)
Боковое давление грунта на стену кПа (тс/м ²)	Р ₃		4.12 (0.42)		50; 50 м	
			5.49 (0.56)		75; 75 м	
	Р ₄		6.86 (0.70)		100 м	
			25.1 (2.56)		31.88 (3.25)	50
			26.38 (2.69)		33.16 (3.38)	75
			50.03 (5.10)		—	50 м
			52.09 (5.31)		—	75 м
	Р ₅		54.85 (5.51)		63.96 (6.52)	100 м
			18.54 (1.88)		—	50 м
			14.91 (1.52)		—	75 м
			16.20 (1.65)		22.95 (2.34)	100 м

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)	—	50 м
			21.77 (2.22)	—	75 м
			23.74 (2.42)	33.64 (3.43)	100 м
Вертикальное давление грунта засыпки на консоль фундамента	Р ₇	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
Временные длительные					
Снеговая нагрузка для Π 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)	100 м; 75 м; 50 м
Временные кратковременные					
Снеговая нагрузка для Π р-на - полная величина	q ₁	1.4	1.47 (0.15)		
Временная нагрузка на поверхности обваловки или вакуум	q ₃	1.2	0.38 (0.10)		
Давление воды, эластич. удар при испытании	q ₄	1.0	3.19 (3.18)	4.98 (4.22)	

ТП 901-4-76.63-I

Габарит

Условия, применяемые в проекте

Амбон I

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

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

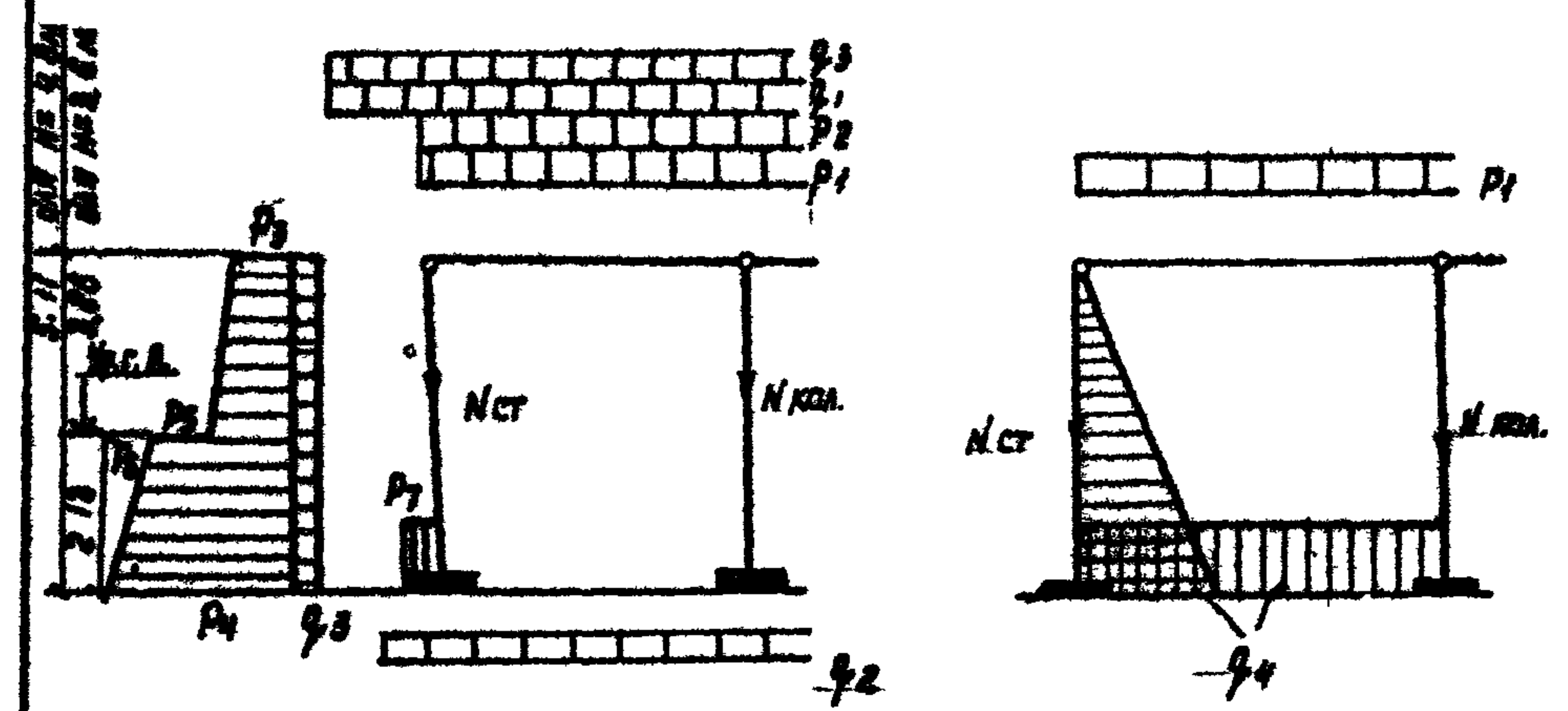


Рис.1 Схемы расчетных сочетаний нагрузок.

При расчете плит покрытия на одновременное воз-
действие горизонтального растягивающего усилия от
воды в резервуаре и от полной вертикальной на-
грузки на покрытие учтена минимальная разгружаю-
щее влияние бокового давления грунта на стену с ко-
эффициентом перегрузки 0,9 и расчетным углом внутрен-
него трения $\varphi_R = 1,1 \cdot \varphi^H$. Плиты покрытия проверены
на одновременное воздействие горизонтального растягива-
ющего усилия от воды в резервуаре и от собственного
веса покрытия с временной нагрузкой на нем
170 кПа (150 кгс/м²).

Расчет днища как плиты на упругом основа-
нии с коэффициентом постели $1,95 \cdot 10^6$ Н/м³ (2 кгс/см³) вы-

полнен на ЭВМ по программе „РЯЕМ-1“, разработанной Харькове-
ким Водоканалпроектом. По этой же программе рассчитаны
усилия в монолитных углах участков стен по схеме пла-
стинки, заземленной в днище и углах с шарнирно отве-
рым верхним краем

Стены резервуаров рассчитаны по схеме, принятой в
серии Э.900-Э. Усилия в сечениях стены и пристенной части
днища определены из условия работы днища как балки на уп-
ругом основании с коэффициентом постели $1,95 \cdot 10^6$ Н/м³ (2 кгс/см³),
что соответствует модулю упругости порядка 9-14,7 МПа (100-150 кгс/см²)
При этом крайнее давление на грунт под фундаментом стены не
превышает 2,098 МПа (1 кгс/см²). Сечение стеновых панелей при
втором расчетном случае проведено также на усилия, возни-
кающие при местном заземлении стен в нижнем угле. Верх-
няя опорная реакция воспринимается покрытием

Колонны и их фундаменты рассчитаны на вертикаль-
ную нагрузку от покрытия с учетом случайного эксцентрисис-
тета. Расчетная схема колонны - шарнирное опирание в верх-
зу и жесткое заземление 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
объемному 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.

Имя, отчество, фамилия и инициалы

ТП 901-4-76.83-1

Лист
5

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 дна,
- заделкой труб в стенах при помощи туболавы 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.

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

Стен не более 0,2 мм - при длительном раскрытии трещин (от давления грунта на опорный резервуар).

Стен не более 0,3 мм - при кратковременном раскрытии трещин (давление воды во время гидравлических испытаний на необсыпанный 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 ан-

तिकоррозионные 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, изготовленные по соответствующим чертежам проекта, подлежат защите от коррозии слоем алюминия или цинка толщиной 200 мкм, наносимого методом металлизации.

Незащищаемые алюминиевым или цинковым покрытием стальные 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 во 4 раза эмалью Х-ТЮ по одному слою краски ХС-760⁰¹ 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 (подводящим) трубопроводом;
- отводящим трубопроводом;
- переливным устройством;
- сливным (голяевым) 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.

ТП 901 - 4-76.83-1

6

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 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 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 эллипса 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 м³ устройством специальных продольных перегородок, направляющих поток воды от подачи к разбору.

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

подачи (4.4%) и минимального водоразбора (25%) т.е. 1.61% суточного расхода. Удельный расход перелива с 1 м принят равным 0.05 м³/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 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 автоматики. Спускной (грязевый) трубопровод предназначен для спуска минимального

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 м³ сброс осадка осуществляется брандспойтом, 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 Б).

Люки-лазы с лестницами обеспечивают периодическое обслуживание и профилактику резервуаров. Обеспечение 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 сигнализация уровней воды в резервуаре.

Б. 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 "Гипрехоммунводоканал" 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.

Рис. 1

Камеры ФП располагаются непосредственно около резервуаров. Основанием для камер должны служить естественные грунты с ненарушенной структурой, либо уплотненный слоем 15-20 см местный грунт оптимальной влажности до получения $K_{ст} = 0,93$. Воздухообмен между фильтрами поглотителями и резервуаром осуществляется стальным воздуховодом, который вводится в люк-люз или плиту перекрытия через отверстие с герметичной заделкой. Камеры и воздуховоды располагаются в обсыпке, объединенной с обсыпкой резервуара. Строительство камер ФП над трубопроводом не допускается.

Таблица оборудования резервуаров камерами ФП, 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 резервуара. В передвижную тару вода отбирается автономным из гидранта, смонтированного со стендером в колодце на ответвлении от отводящего трубопровода. В переносную тару вода отбирается из макро колодца, ограждающие конструкции которого герметизированы аналогично конструкции 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

Альбом I

и опорожнения воды проверяется безопасность конструкций при обмене воды в резервуаре. Вакуум и избыточное давление не должны превышать 10мм водяного столба.

7. Устанавливаются уровни воды в резервуаре (максимальный, минимальный, противонапорного 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

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 лагов	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 разбивочных осей;
- абсолютная отметка верха днища;
- расчетный уровень грунтовых вод;
- изменения в соответствии с указаниями по привязке;
- необходимые данные в рамке „предусмотренные на чертежах“;
- вычеркиваются данные, не относящиеся к принятым маркам резервуаров и исполнениям;
- заполняются штампы и привязки.

15. В соответствии с паспоской 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

Альбом I

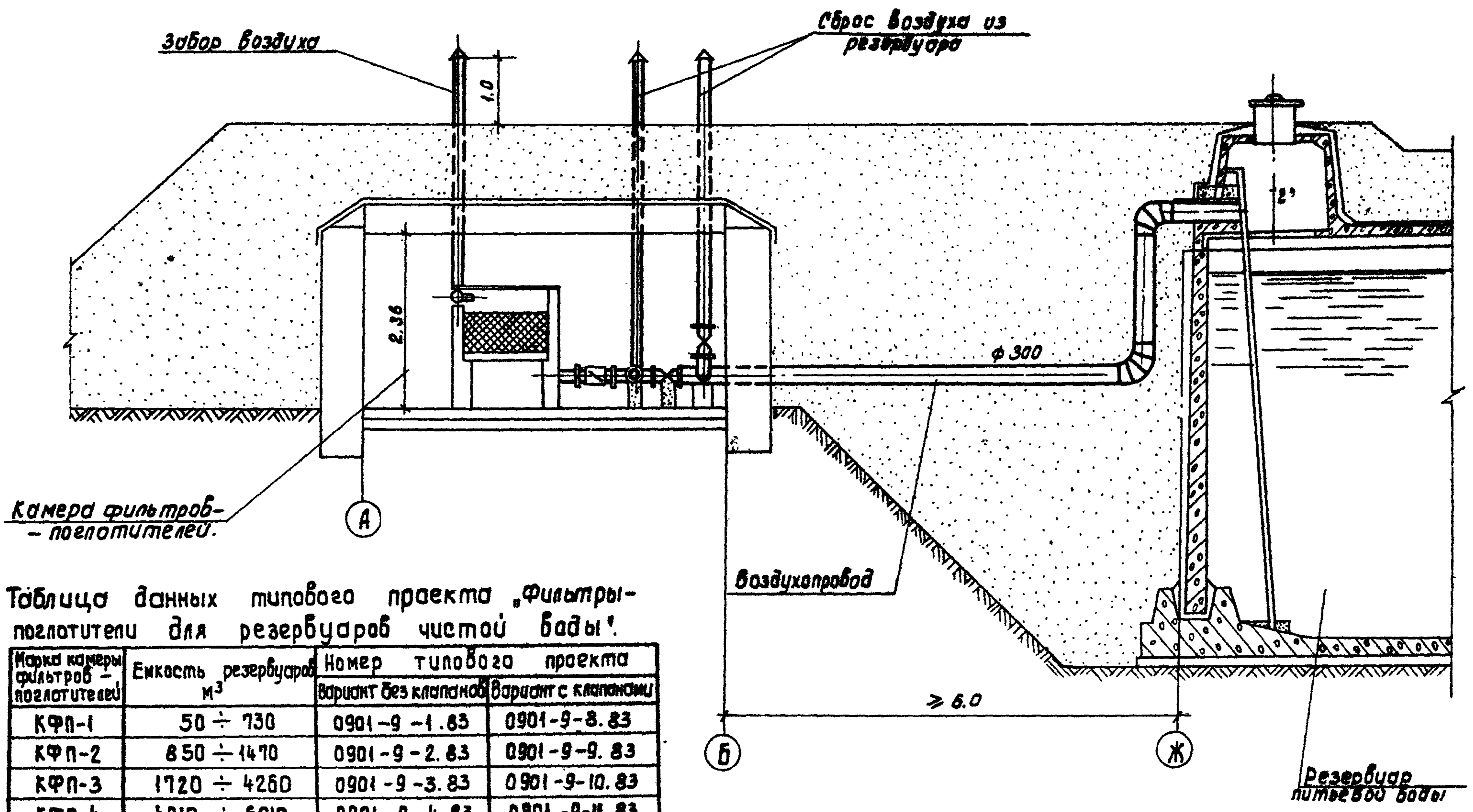


Таблица данных типового проекта «Фильтры-поглоители для резервуаров чистой воды».

Марка камеры фильтров-поглоителей	Емкость резервуара м ³	Номер типового проекта	
		вариант без клапанов	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

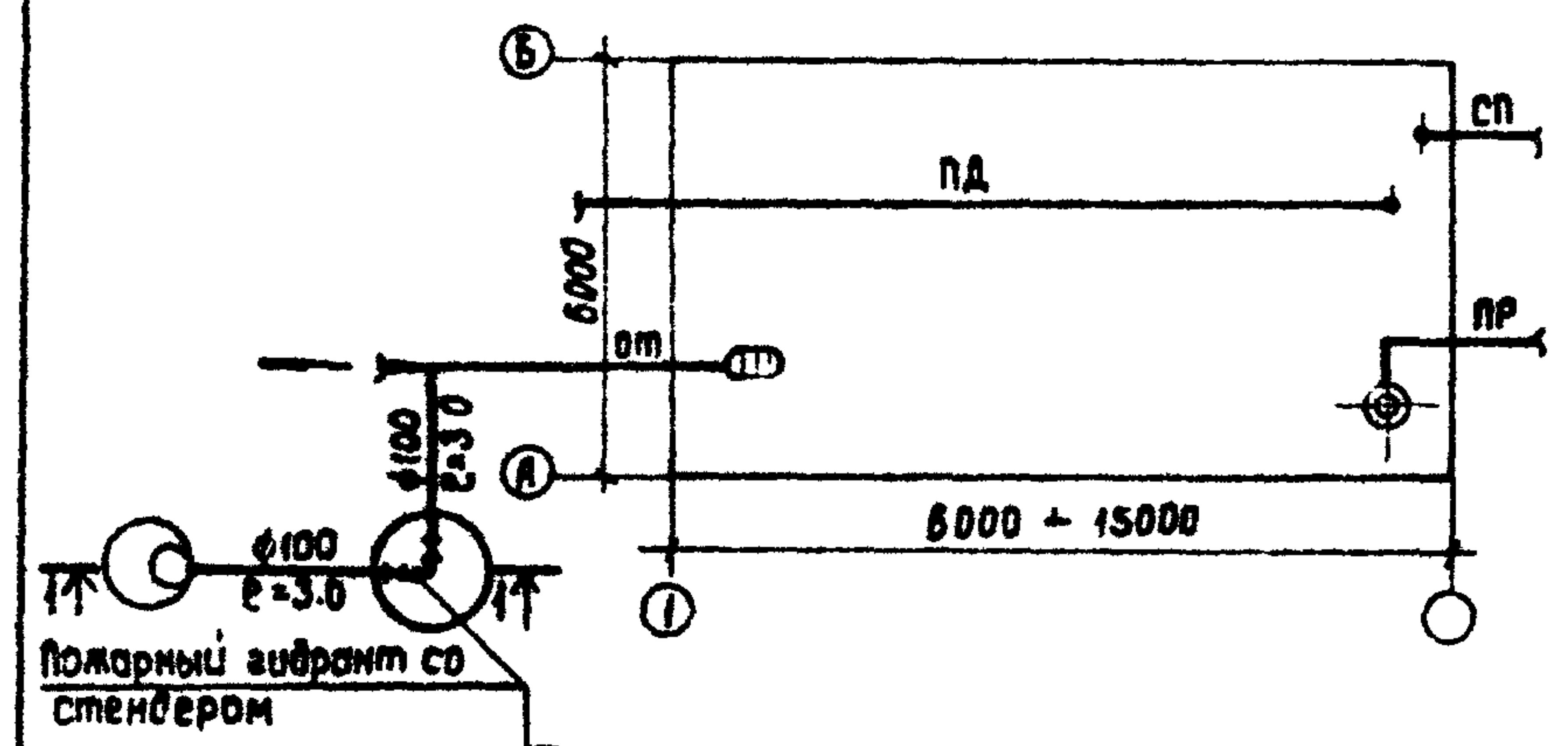
ТП 901 - 4 - 76.83 ± I

Лист 11

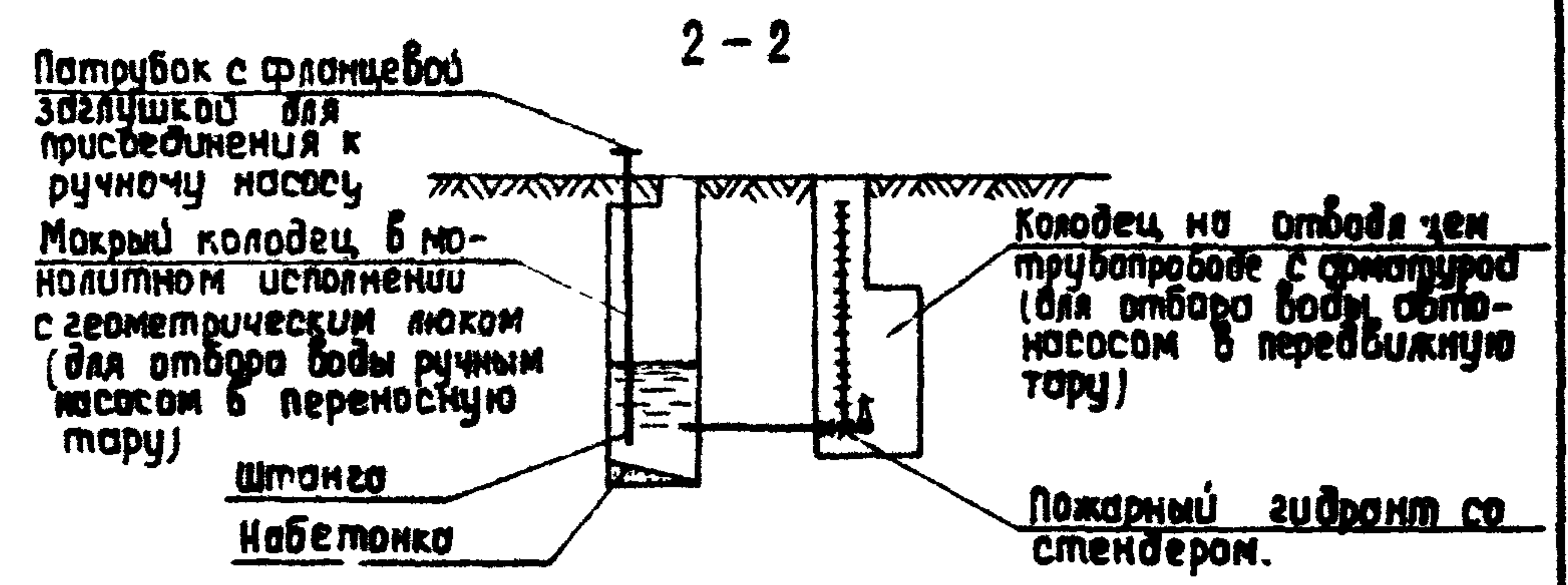
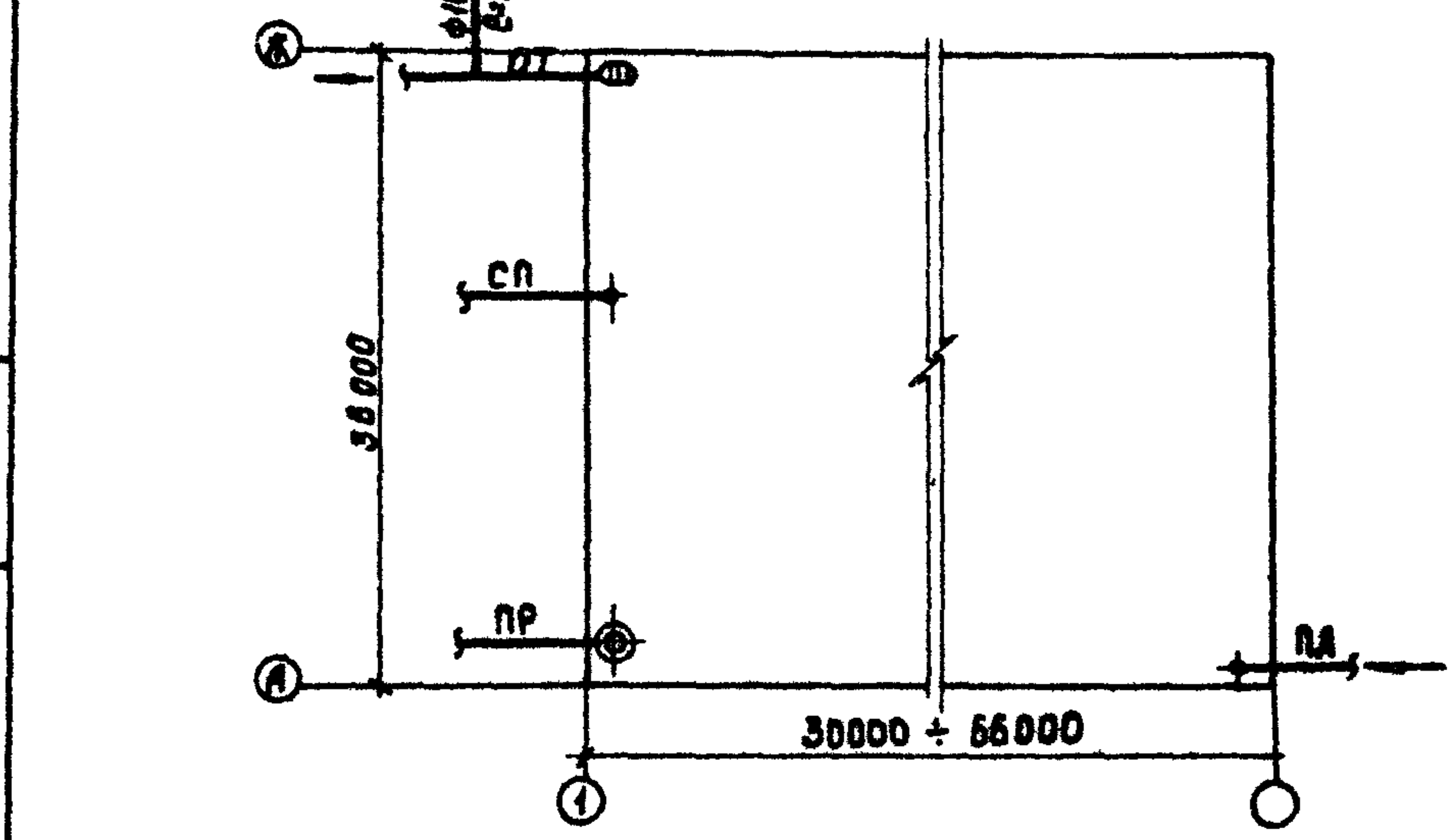
Устройства для отбора воды из резервуаров в передвижную и переносную тару

Альбом I

План резервуара емк. 100-300 м³



План резервуара емк. 5000 ± 11000 м³



Условные обозначения.

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

ТП 901-4-76.83-1

РЕКОМЕНДУЕМАЯ КОМПОНОВОЧНАЯ СХЕМА РЕЗЕРВУАРОВ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ЕМКОСТЬЮ 2600-13000 м³

1-1

Рис. 1

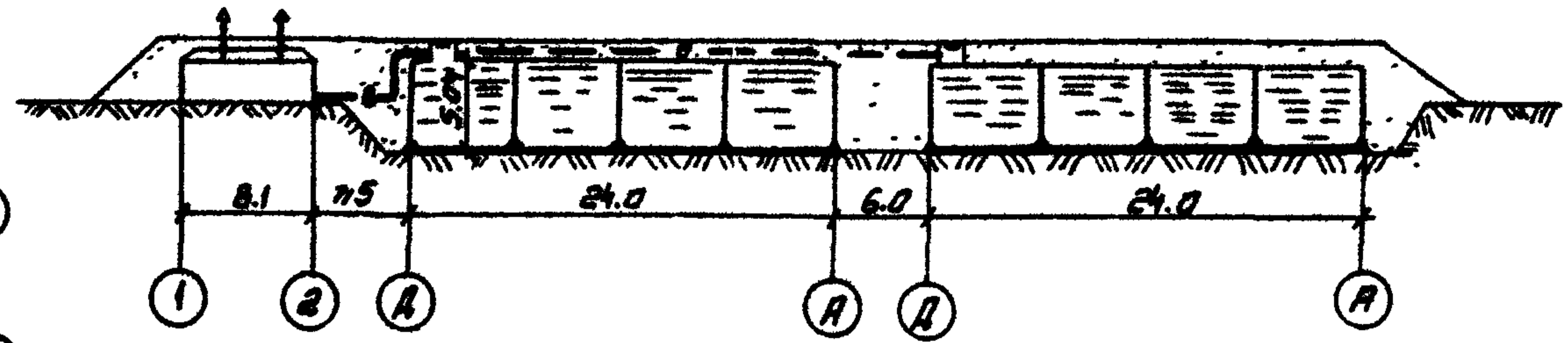
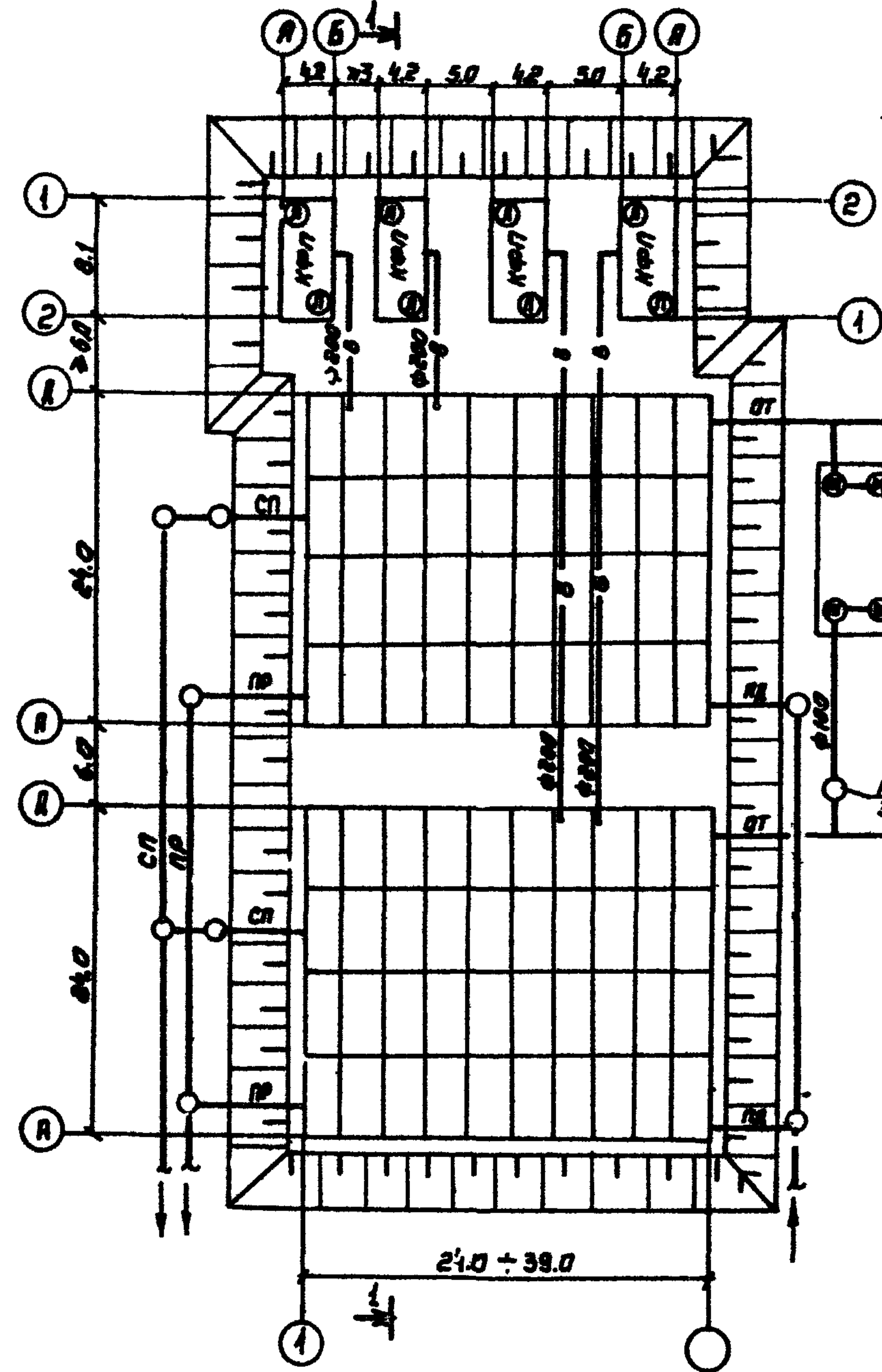


Таблица оборудования резервуаров камерами ФП

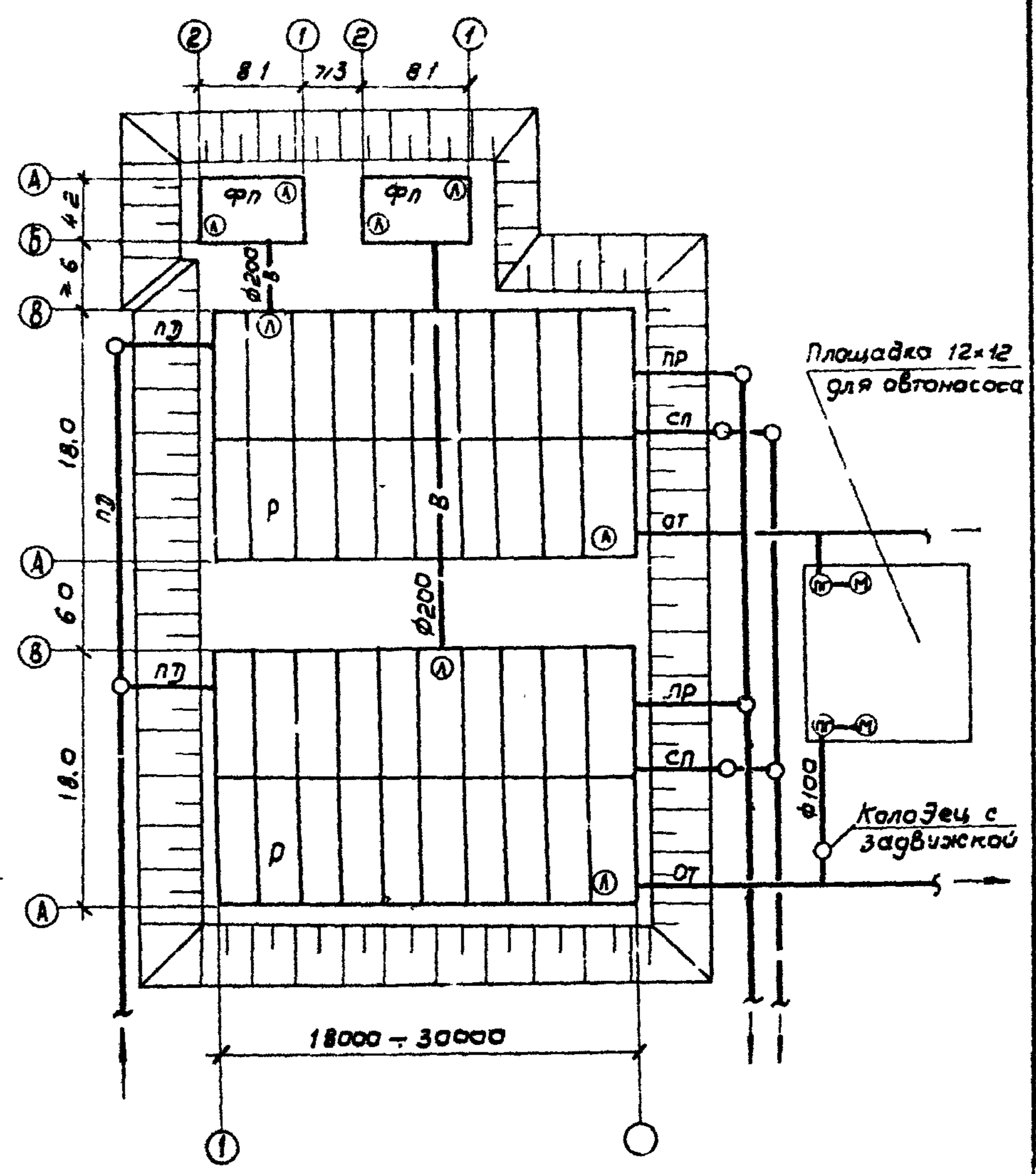
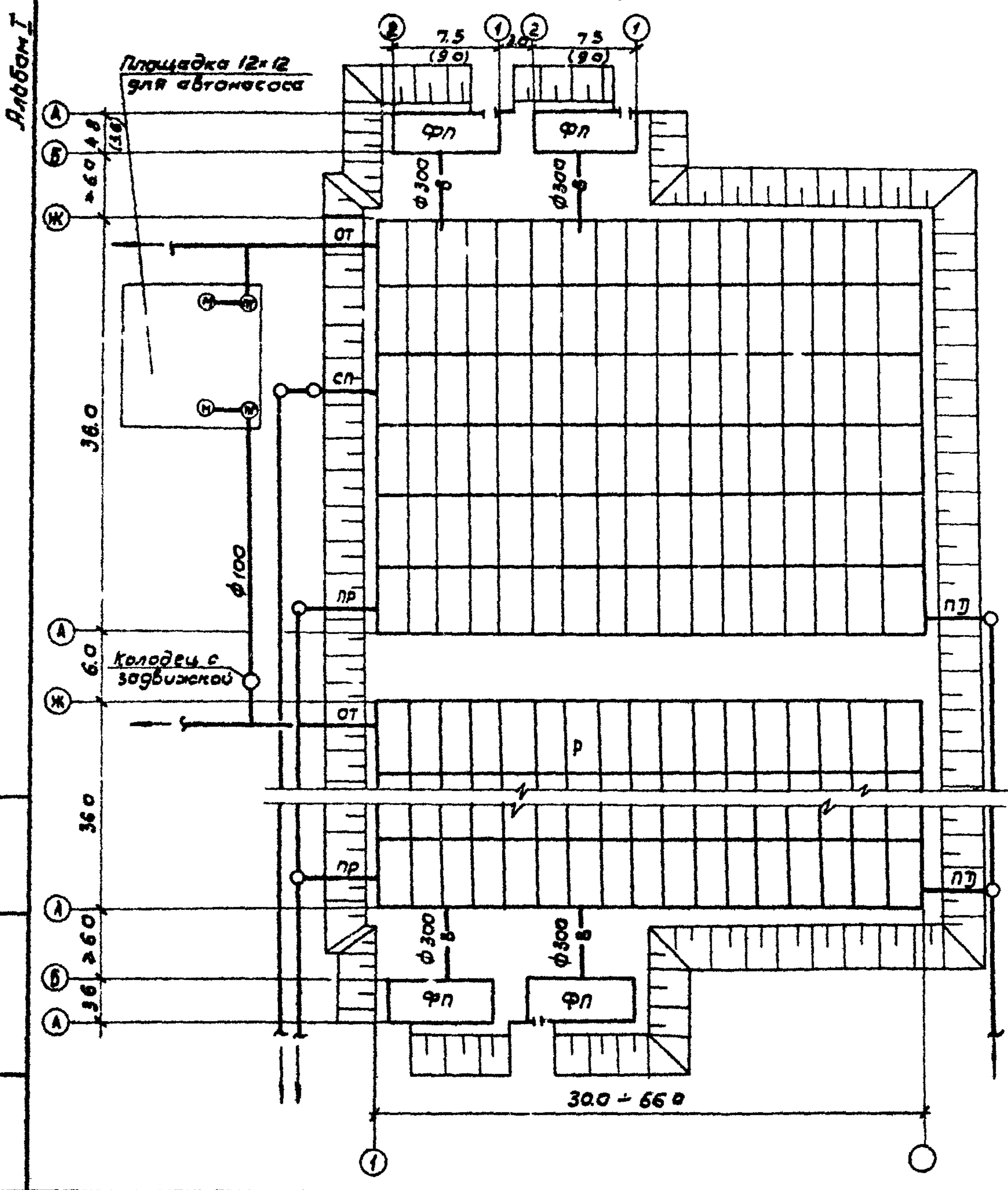
Номинальная емкость резервуара м³	Марка камеры-фильтра	Количество камер на резервуар			
			1	2	3
2600	КФП-3	2			
3000	"	"			
3300	"	"			
3600	"	"			
4000	"	"			
4300	"	"			
5000	КФП-4	"			
6000	"	"			
7000	"	"			
8000	КФП-5	"			
9000	"	"			
10000	"	"			
11000	"	"			
12000	КФП-6	"			
14000	"	"			
15000	"	"			
17000	КФП-7	"			
18000	"	"			
20000	"	"			
25000	"	2			

Площадка 12x12 для автомата
Колодезь с заглушкой

ТП 901 - 4 - 76 83 - I

Рекомендуемые компоновочные схемы резервуаров питьевой воды
ёмк. 5000 + 11000 м³

ёмк. 1500 + 2500 м³



Указание по монтажу в сборе

Альбом I

Таблица 7

№№ п/п	Устанавливаемые датчики	Эскиз расположения датчиков в камере	Чертеж альбома №		
			III агрегатный	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 №		
			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.Н. табл. 7 и дата вып. альб. №. №

ТП901-4-76. 83-1

Лист
15

Льдым I

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-211, 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 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 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 (всегом ~3,6т). Минимальная допустимая толщина грунта на покрытии,

ТТ901-У-76.83 I.

Лист
16Имя и фамилия
Подпись и дата
Взам. инв. №

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 м³ 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 торкретштукатурки. Затирка производится только после удаления с этих поверхностей цементной пленки / пескоструйным аппаратом, металлическими щетками и пр./

6. При наличии грунтовых вод необходимо предусмотреть 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.

На этих съездах 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-161 Г/п 16 т и опрокидных бадей 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 автодорожке, 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/см²) 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 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 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. Замонolitивание пазов выполняется бетоном марки Э00 на мелком заполнителе.

4. Вертикальные стыки между стеновыми панелями замонolitиваются механизированным способом в соответствии с „Рекомендациями по замонolitиванию стыков шпалочного 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, устройство 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

Ум. и мол. Подпись и дата

Рис. 1

после ликвидации автодорожных проездов внутри резервуара и монтажа всех сборных железобетонных элементов. При варианте сборных угловых блоков стеновые панели по цикловым 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 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	1990
	б т.ч. растительного грунта.	"	45	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	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

Лист 20

Имя, № подл. Подпись и дата (год, месяц, день)

Листы I

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 хозяйственно-питьевого водоснабжения.

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

Одобрено техническим советом института Саратоводоканалпроект
 Протокол № 53 от 4 октября 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 Типовой проект
 объект Резервуар для воды емк 10000 м³

№ 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
	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный емк. 10000 м ³ (с применением изделий промышленной)	шт	1 резервуар	Т0301-4-6203	
2.	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный емк. 10000 м ³	шт			1 резервуар

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

Листы 1

Проектный институт
Сельхозмашпроект

Проект арт. 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. P_2 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 ча 1 января 1984 г. Территориальный район 1-ый

Форма 3

Линейная ведомость (ЛВ)	Наименование сравнимых элементов конструкций и видов работ по базисному (БТУ) и новому (НТУ) техническому уровню	Единица измерения	Расчетный объем применения		На единицу измерения				На расчетный объем применения				Изменение на объем применения по сравнению с базисным техническим уровнем (сложение (+) увеличение (-))		Увеличение по социально-экономическим факторам (СЭФ)	
			Сметная стоимость, руб.		Затраты труда, чел.-дн		Сметная стоимость, руб.		Затраты труда, чел.-дн		Сметная стоимость (графа 10 минус графа 11) руб.	Затраты труда (графа 12 минус графа 13) чел.-дн	сметной стоимости руб.	затраты труда чел.-дн.		
			БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ						
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 промышленной)	шт	/резервуар	-	16,87	-	0,283	-	161540	-	2796	-	-	-	-	-
Н1	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный	шт	- /резервуар	15,50	-	0,215	-	156290	-	2157	-	-	-	-	-	-
Итого													+5250	+839		

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 Филова 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 $Y_1 = \frac{C_0 \pm \sum \Delta C_{см}}{P_2} = \frac{156290 + 5250}{10000} = 16,15$

при новом техническом уровне $Y_2 = \frac{C_0}{P_2} = \frac{156290}{10000} = 15,62$

Составил: рук. бригады Косточкина А.М. (должность, подпись)

Проверил: Шамшурова Л.В. (должность и подпись)

ТП901-4-76 83-1

Лист 22

Дан и подлинность и дата в этом листе

Листов I

Проектный институт
Совхоза «Камал» проект
Проект № _____

Сравнительная ведомость показателей изменения расхода основных строительных материалов по проектируемому объекту

Объект резервуар для воды емк. 10000 м³

Форма Б

№ резервуара по форме Б	Наименование конструктивных элементов по формуле (БТУ) к номеру (НТУ) типичного уровня	Единица измерения	Расчетный объем применения	Расход материалов на расчетный объем применения					
				Сталь (кроме труб) всего, т		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 (в применении изделий промышленн.)	шт	1 резервуар	91,37	129,95	—	434,9	430,0	312
	Резервуар для воды прямоугольный железобетонный сборный емк. 10000 м ³	шт	1 резервуар	84,75	118,1	—	373,07	365,8	273
	Итого снижение + увеличение-			+ 6,62	+ 11,85	—	+ 61,83	+ 64,2	+ 39

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

Составил ст. инж. Евдокимов (должность и подпись)
Проверил рук. крп. Яковлев (должность и подпись)

ТП 901-4-76.83-1

Лист 23

Альбом I

Проектный институт
СОНОВОДОКАНАПРОЕКТ

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 т.д. P_2 10000 м³
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, приведенное 118.7 т.
стальных труб _____ т.
цемента 373.07 т.
цемента приведенное 365.8 т.
лесоматериалов, приведенных к круглому лесу 27.3 м³

Форма 7

№ п/п	Наименование материалов в натуральном и приведенном исчислениях	Показатель расхода материалов: снижение или увеличение ($\frac{Э_1 - Э_2}{Э_2} \times 100$)	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) ($У_{м1} = \frac{M_0 \pm \Delta M}{P_2}$)	При новом техническом уровне (НТУ) ($У_{м2} = \frac{M_0}{P_2}$)	При базисном техническом уровне (БТУ) ($P_{м1} = \frac{M_0 \pm \Delta M}{C_{см} \pm \Delta C_{см}}$)	При новом техническом уровне (НТУ) ($P_{м2} = \frac{M_0}{C_{см}}$)
1		2	3	4	5	6
1	Сталь без труб в натуральном исчислении.	$Э_1 = \frac{6.62 \times 100}{84.75 + 6.62} = +7.24\%$	$У_{м1} = \frac{84.75 + 6.62}{10000} = 0.00091$	$У_{м2} = \frac{84.75}{10000} = 0.000847$	$P_{м1} = \frac{84.75 + 6.62}{0.15456 + 0.00525} = 5657$	$P_{м2} = \frac{84.75}{0.15456} = 5487$
	В приведенном исчислении.	$Э_1 = \frac{11.26 \times 100}{118.7 + 11.26} = +8.6\%$	$У_{м1} = \frac{118.7 + 11.26}{10000} = 0.0013$	$У_{м2} = \frac{118.7}{10000} = 0.001187$	$P_{м1} = \frac{118.7 + 11.26}{0.15456 + 0.00525} = 8137$	$P_{м2} = \frac{118.7}{0.15456} = 7687$
2	Цемент в натуральном исчислении.	$Э_1 = \frac{61.83 \times 100}{373.07 + 61.83} = +14.2\%$	$У_{м1} = \frac{373.07 + 61.83}{10000} = 0.0043$	$У_{м2} = \frac{373.07}{10000} = 0.003737$	$P_{м1} = \frac{373.07 + 61.83}{0.15456 + 0.00525} = 27217$	$P_{м2} = \frac{373.07}{0.15456} = 24137$
	В приведенном исчислении.	$Э_1 = \frac{64.2 \times 100}{365.8 + 64.2} = +14.9\%$	$У_{м1} = \frac{365.8 + 64.2}{10000} = 0.0043$	$У_{м2} = \frac{365.8}{10000} = 0.003657$	$P_{м1} = \frac{365.8 + 64.2}{0.15456 + 0.00525} = 26907$	$P_{м2} = \frac{365.8}{0.15456} = 23667$

Главный инженер проекта Филатов В.А. / Филатов В.А.
(начальник отдела)
10 октября 1983 г.

Составил ст. инж. Елустратова
(должность и подпись)
Проверил рук. бригады Якимов
(должность и подпись)

ТП901 - 4 - 76.83 - I

Лист 24

Имя, фамилия, подпись и дата в том. инж. №

А И Б О М I

Проектный институт
СОЮЗВОДОКНАПРОЕКТ
проект. вкл. № _____

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

Формат 9

№ п/п	Обозначение технич. проекта	Наименование конструктивных элементов здания (сооружения) и виды 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, приведенные к круглому лесу, м³	Условия строительства, характеристика конструкций, примечания.
						в натуральном исчислении	в приведенном исчислении		в натуральном исчислении	в приведенном 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 промышленн.)	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	

Итого в таблице и в составе сметы

составил от. инж. [подпись] (Елистратова)
(должность и подпись)
проверил рук. бригады [подпись] (Алмазов)
(должность и подпись)
10 октября 1983 г.

Госстрой СССР
Тбилисский филиал
ЦИТП
Типовой проект /серия/
№ 904-4-76 а 1
Заказ № 1876
Цена 1 руб 06 коп
Тираж 6000
Дата "13" 11 1987г